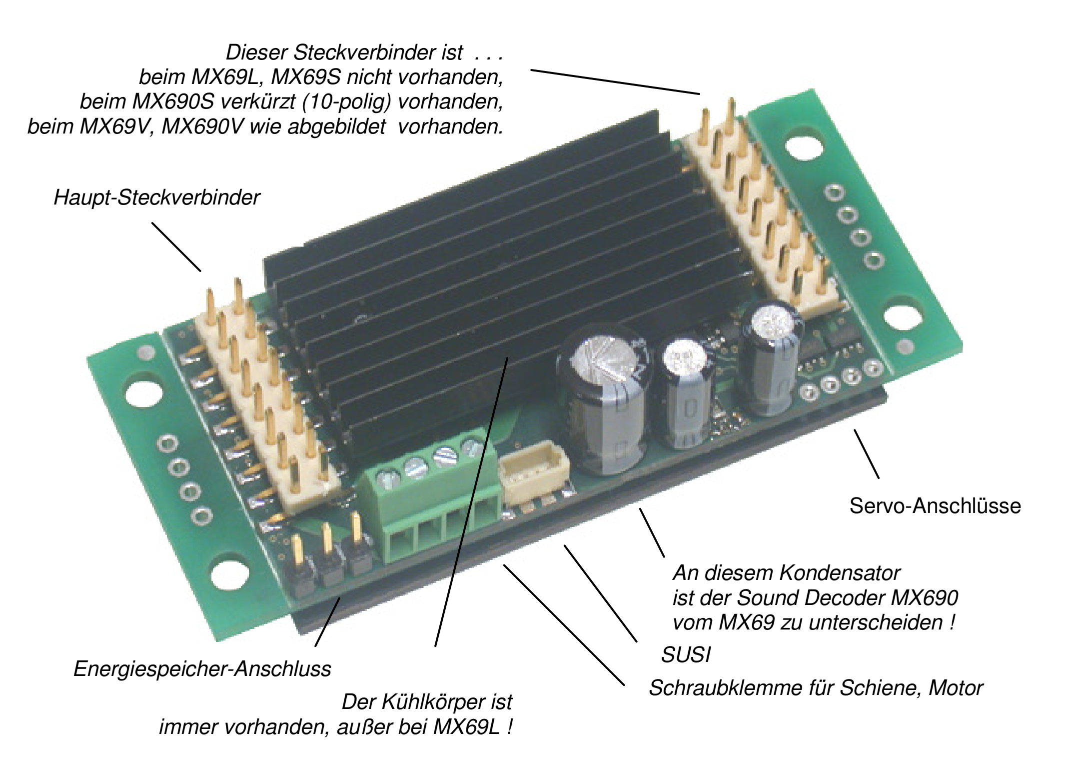
BETRIEBSANLEITUNG



GROSSBAHN - DECODER

MX69L, MX69S, MX69V

GROSSBAHN - SOUND - DECODER

MX690S, MX690V

+ GROSSBAHN DECODER MIT ENHANCEMENT-PLATINEN

AUSGABEN

2004 11 20
2004 12 01
2004 12 20
2005 01 25 SW -Version 6: Servo-Ansteuerung:
2005 05 15
2005 06 05
2005 07 20 SW-Version 8: ABC, Simul. Achsdet. , km/h-Regelung, u.a.
2005 08 18 SW-Version 9: Konst. Bremsweg, diverse Korr
2006 01 03 SW-Version 10: Teilautom. Param der Motorregelung, CV s # 9, 56:
2006 05 15 SW-Version 13: Verbesserungen Regelung, ABC,
2006 06 20 Echtdampfbetrieb, Funktionszuordnungen
2006 08 10 Gemeinsame Betriebsanleitung MX69 und MX690
2006 08 20
2006 09 10
2006 09 25
Provisorische Ergänzung Sound-Programm 2006 11 18
2007 01 30
SW-Version 15: erste Diesel-Edition 2007 01 30
Neue Beschr. Function mapp. 2007 06 21
Decoder mit Enhancement-Platine 2007 08 10
SW-Version 17 ---- 2007 11 01
2007 12 15
2008 01 30
2008 02 15
SW-Version 18 ---- 2008 04 04
MX69, 690: SW-Version 20 ---- 2008 07 15
SW-Version 20.104 ---- 2008 10 18
2008 11 16
2009 02 20
SW-Version 25.1 --- 2009 08 01
SW-Version 26.0 --- 2009 09 26

Im Lieferumfang: MX69x, Bandkabel 0,5 m. „Pfostenverbinder“ (Steckverbinder in Schneidklemm-technik) zur Selbst-Montage am Bandkabel per Schraubstock; einige 3K3 - SMD-Widerstände (beschriftet mit „332“) zum Einstellen der Niederspannung (nur MX69V, MX690V).

Eine gedruckte Betriebsanleitung gehört nicht zum Lieferumfang eines einzelnen Decoders; einige Exemplare werden bei Lieferungen an Fachhändler kostenlos beigelegt, sonst auf Anforderung gegen Kostenbeitrag erhältlich. Kostenloses Download (pdf) aller Betriebsanleitungen - www.zimo.at

HINWEIS:

ZIMO Decoder enthalten einen Mikroprozessor, in welchem sich eine Software befindet, deren Version aus den Konfigurationsvariablen CV # 7 (Versionsnummer), und CV # 65 (Subversionsnummer) ausgelesen werden kann.

Die aktuelle Version entspricht möglicherweise nicht in allen Funktionen und Funktionskombinationen dem Wortlaut dieser Betriebsanleitung; ähnlich wie bei Computerprogrammen ist wegen der Vielfalt der Anwendungsmöglichkeiten eine vollständige herstellerseitige Überprüfung nicht möglich.

Neue Software-Versionen (die Funktionsverbesserungen bringen oder erkannte Fehler korrigieren) können nachgeladen werden; das Software-Update der ZIMO Decoder ist auch vom Anwender selbst durchführbar; siehe dazu Kapitel „Software-Update“.

Selbst durchgeführte Software-Updates sind kostenlos (abgesehen von der Anschaffung des Programmiergerätes), Update- und Umbau-Maßnahmen in der ZIMO Werkstätte werden im Allgemeinen nicht als Garantiereparatur ausgeführt, sondern sind in jedem Fall kostenpflichtig. Als Garantieleistung werden ausschließlich hardwaremäßige Fehler beseitigt, so ferne diese nicht vom Anwender bzw. von angeschlossenen Fahrzeug-Einrichtungen verursacht wurden. Update-Versionen siehe www.zimo.at !

1. Typen - Übersicht

Die Decoder der MX69 - und MX690 - Familien sind zum Einbau in Triebfahrzeuge der Spuren 0, 1 und 2 (also Großbahnen) und ähnlicher Baugrößen (u.a. LGB) vorgesehen. Sie sind gleichermaßen geeignet für Lokomotiven mit Standardmotoren als auch für solche mit Glockenankermotoren (Faulhaber, Maxxon, Escap u.a.).

Der MX69 arbeitet nach dem genormten **NMRA-DCC-Datenformat,** und sind daher einsetzbar sowohl im Rahmen des ZIMO Digitalsystems als auch mit DCC Fremdsystemen verschiedenster Hersteller, und auch nach dem **MOTOROLA - Protokoll**, also einsetzbar mit Märklin-Systemen.

.

MX69L	**Low cost Typ** innerhalb der MX69 - Familie; gegenüber der Standardausführung MX69S leicht reduzierte Belastbarkeit durch Wegfall der Kühlkörper, außerdem nur 4 Funktionsausgänge und Wegfall der Schraubklemmen (Anschluss nur über Stiftleiste). Funktionell identisch mit MX69S (gleiche Software). ACHTUNG: Besondere Vorsicht beim Einbau notwendig, da Platine ungeschützt (im Gegensatz zu anderen Typen, wo die Kühlkörper eine beidseitige Abdeckung bilden) TYPISCHE ANWENDUNG: für Spur-0 Loks oder (zusammengesteckt mit Adapter-Platine) LGB-Loks als Ersatz für den LGB Original-Decoder.
MX69S	Die MX69 **Standardausführung**, Gesamt- bzw. Motorstrom **3 A, 8 Funktionsausgänge**, Anschlussmöglichkeit und Steuerung des externen Energiespeichers MXSPEIG, 4 Spezialausgänge für 4 Servo-Antriebe. TYPISCHE ANWENDUNG: alle Fahrzeuge, wo keine der speziellen Fähigkeiten des MX69V erforderlich.
MX69V	**Vollausbau** der MX69 - Familie, belastbar bis **5 A** (mit Wärmekontakt zu externem Metallteil), **14 Funktionsausgänge**, 3 Schalteingängen (Reed-Kontakte u.ä.), mit Niederspannung (standardmäßig auf 6,8 V eingestellt, durch Beseitigung eines Widerstandes auf 1,5 V umstellbar) für Lämpchen und andere Funktionseinrichtungen, Ein-/Ausgänge für Infrarot-Kommunikation mit ortsfesten Einrichtungen (Gegenstelle meistens ZIMO Magnetartikel-Decoder, z.B. MX82). TYPISCHE ANWENDUNG: Leistungsstarke ("stromfressende") oder mit vielen anzusteuernden Funktionseinrichtungen ausgestattete Loks, Fahrzeuge mit Niedervoltlämpchen und/oder Geräusch-Modulen.
MX690S	Wie MX69S, jedoch mit **Sound** , also Gesamt- bzw. Motorstrom **3 A,** 8 Funktionsausgänge, 4 Spezialausgänge für Servo's, usw.
MX690V	Wie MX69V, jedoch mit **Sound ,** also belastbar bis **5 A** (mit Wärmekontakt zu externem Metallteil), 14 Funktionsausgänge, 3 Schalteingänge, Niederspannung für Funktionen, usw.

Versionen mit Enhancement-Platine siehe Kapitel „MX69, MX90 mit Enhancement-Platine“

2. Aufbau und technische Daten

Der MX69x (MX690x) ist auf einer doppelseitig bestückten Platine aufgebaut. Diese ist (mit Ausnahme des MX69L mit einem Pertinax-Schutzplättchen) beidseitig durch Kühlkörper abgedeckt. Die Außenanschlüsse für Schiene und Motor werden von einer 4-fach-Schraubklemme gebildet, für die Funktionsausgänge steht eine 16-polige Stiftleiste zur Verfügung.

In der Ausführung MX69V (MX690V) ist die zweite 16-polige Stiftleiste für weitere Funktions-Ausgänge, Spezialausgänge, Schalteingänge (beim MX690 auch für den Lautsprecher) vorhanden.

TECHNISCHE DATEN — FAHREN und FUNKTIONEN

Fahrspannung auf der Schiene ..... 12 - 24 V ***)Maximaler Dauer-Motorstrom = maximaler Dauer-Summenstrom MX69L .... 2 A
MX69S (MX690S) .... 3 A
MX690S (MX690V) ..... 4 - 5 A *)Maximaler Spitzenstrom (Motor allein oder Summe) .... 8 A

Anzahl Funktions-Ausgänge ..... MX69L, MX69S, MX690S: 8 MX69V, MX690V: 14Maximaler Dauer-Summenstrom pro Funktionsgruppe **) .... 1,5 A

Einstellbare Niederspannung für Funktions-Ausgänge (nur MX69V, MX690V) .... 1,5 bis 15 V
Maximaler Dauerstrom an Niederspannung (MX69V, MX690V) .... 0,8 A

Betriebstemperatur .... - 20 bis 100 °C

Abmessungen (L x B x H einschließlich Stiftleisten) 55 x 26 x ca.16 mm Höhe des MX69L 14 mm, des MX69S, MX690S 16 mm, des MX69V, MX690V 18 mm

Länge ohne abbrechbare Befestigungslaschen; diese verlängern die Platine um 2 x 6 mm.

*) Volle Dauer-Belastbarkeit (5 A) des MX69V, MX690V bedingt eine wärmeleitender Verbindung zu Metallteilen.

**) Die Überstrom-Überwachung wird jeweils für den Summenstrom einer Funktionsgruppe vorgenommen; der MX69L bzw. MX69S, MX690S haben eine Funktionsgruppe, der MX69V, MX690V zwei Funktionsgruppen (jeder Steckverb.) Zur Vermeidung des Kaltstart-Problems von Glühlampen u.ä. (Stromspitze beim Einschalten, die zur Abschaltung führt), kann die Option Soft-Start (siehe CV # 125 = "52", usw.) herangezogen werden !

***) Hinweis zum Betrieb mit DiMAX Systemzentralen (Massoth): DiMAX 1200Z sollte laut Betriebsanleitung eine Spannung von 24 V auf die Schiene legen (was die DCC-Norm nur unwesentlich überschreiten würde); in Wirklichkeit gibt das Gerät (Stand 2006) jedoch eine stark mit der Belastung schwankende Spannung ab, beginnend bei 30 V im Leelauf (abhängig von der Netzspannung !) bis herab in den Bereich 20 V bei starker Belastung. Die ZIMO Großbahn Decoder halten diese Überspannung von 30 V (meistens ...) knapp aus (im Gegensatz zu vielen anderen Produkten); besser ist es jedoch, durch eine künstliche Dauerbelastung (ca. 0,5 A) die Schienenspannung auf ein zulässiges Maß abzusenken.

TECHNISCHE DATEN — SOUND (nur MX690)

Speicherkapazität für Sound Samples .... 16 Mbit
Abspielrate (sample rate) je nach Eigenschaft der betreffenden Sound Samples .. 11 oder 22 kHz
Anzahl der unabhängig abspielbaren Sound-Kanäle 4
Ausgangsleistung des Sound-Verstärkers .... Sinus 1,1 W
Impedanz der anzuschließenden Lautsprecher .... 8 Ohm

ÜBERLASTSCHUTZMASSNAHMEN:

Die Motor- und Funktionsausgänge der ZIMO Großbahn-Decoder sind bezüglich ihrer Leistungsreserven sehr großzügig ausgelegt und überdies mit Schutzeinrichtungen gegen Kurzschluss und Überstrom ausgestattet. Im Falle einer Überlastung kommt es zu Abschaltungen. In der Folge werden automatisch Wiedereinschaltversuche vorgenommen (häufig sich ergebender Effekt: Blinken).

Diese Schutzmaßnahmen dürfen nicht mit einer Unzerstörbarkeit des Decoders verwechselt werden. Daher sollte unbedingt beachtet werden:

Falsches Anschließen des Empfängers *(Verwechslung der Anschlußdrähte) und nicht getrennte elektrische Verbindungen zwischen Motorklemme und Chassis werden nicht immer erkannt und führen zu Beschädigungen der Endstufen oder manchmal auch zur Totalzerstörung des Empfängers.*

Ungeeignete oder defekte Motoren *(z.B. mit Windungs- oder Kollektorkurzschlüssen) sind nicht immer an zu hohem Stromverbrauch erkennbar (weil eventuell nur kurz Spitzen auftreten) und können zur Beschädigung des Empfängers führen, mitunter Endstufendefekte durch Lanzeitwirkung.*

Die Endstufen der Fahrzeug-Empfänger (sowohl für den Motor als auch für die Funktionsausgänge) sind nicht nur durch Überströme gefährdet, sondern auch (in der Praxis wahrscheinlich sogar häufiger) durch ***Spannungsspitzen****, wie sie vom Motor und von anderen* ***induktiven Verbrauchern*** *abgegeben werden. Diese Spitzen sind in Abhängigkeit von der Fahrspannung bis zu einigen Hundert Volt hoch, und werden von Überspannungsableitern im Fahrzeug-Empfänger abgesaugt. Die Kapazität und Geschwindigkeit dieser Elemente ist begrenzt; daher sollte die Fahrspannung nicht unnötig hoch gewählt werden, also nicht höher als für das betreffende Fahrzeug vorgesehen. Der am ZIMO Basisgerät vorgesehene Einstellbereich (bis 24 V) sollte nur in Ausnahmefällen voll ausgeschöpft werden. ZIMO Decoder sind zwar an sich auch für 24 V geeignet, aber im Zusammenspiel mit manchen Verbrauchern ist dies nicht der Fall.*

ÜBERTEMPERATURSCHUTZMASSNAHMEN:

Alle ZIMO Decoder sind mit einem Messfühler zur Feststellung der aktuellen Temperatur ausgestattet. Bei Überschreiten des zulässigen Grenzwertes (ca. 100 C auf der Platine) wird die Motoransteuerung abgeschaltet. Zur Erkennung dieses Zustandes blinken die Stirnlampen in schnellem Takt (ca. 10 Hz). Die Wiedereinschaltung erfolgt automatisch mit einer Hysterese von ca. 20 °C nach typ. 30 bis 60 sec.

Wie bei allen modernen ZIMO Decodern:

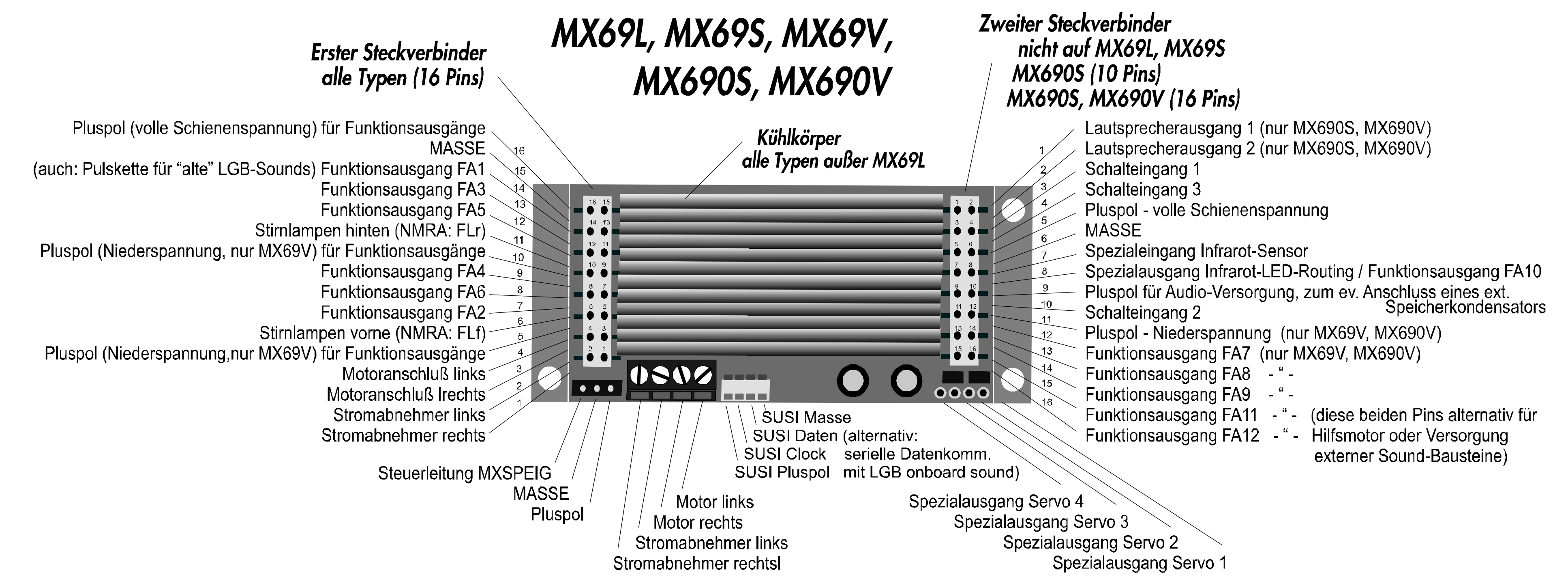
SOFTWARE-UPDATE SELBST DURCHFÜHRBAR

ZIMO Decoder sind darauf eingerichtet, dass Software-Updates vom Anwender selbst durchgeführt werden. Dazu wird ein Gerät mit Update-Funktion **(**ZIMO Decoder Update Gerät **MXDECUP** oder „Zentral-Fahrpult" **MX31ZL** oder **Basisgerät MX10)** verwendet. Der Update-Vorgang vollzieht sich entweder über USB-Stick / SD-Karte (MX31ZL / MX10) oder über einen Computer mit der Software „ZIMO Sound Program" **ZSP** oder das „ZIMO Rail Center" **ZIRC.**

Der Decoder braucht nicht ausgebaut zu werden; die Lok braucht auch nicht geöffnet zu werden; sie wird ohne Veränderung auf das Update-Gleis (am Update-Gerät angeschlossen) gestellt, und der Vorgang vom Computer aus gestartet.

Hinweis: Lok-Einrichtungen, die direkt mit der Schiene verbunden sind (also nicht vom Decoder versorgt werden) können den Update-Vorgang behindern; ebenso Energie-Speicher, wenn nicht die Maßnahmen laut Kapitel „Einbau und Anschließen ..", „Verwendung eines externen Energie-Speichers", Drossel !" eingehalten werden.

Mehr Informationen zum Decoder-Update: siehe **letztes Kapitel** und www.zimo.at ! Natürlich werden Software-Updates bei Bedarf auch als Dienstleistung in der ZIMO Werkstätte oder bei Fachhändlern durchgeführt.



3. Adressieren und Programmieren

Für jeden Decoder bzw. das betreffende Fahrzeug muss zunächst eine Fahrzeugadresse festgelegt werden, auf welcher er von den Fahrpulten her ansprechbar sein soll**. Im Auslieferungszustand sind alle DCC - Decoder auf die Adresse 3 eingestellt** (laut NMRA Standardisierung).

EINBAU DES DECODERS IN DIE LOK:

Der neue Decoder wird in die Lok eingebaut (siehe Kapitel "Einbau und Anschließen") und auf der Auslieferungsadresse 3 testweise in Betrieb genommen. Es müssen dabei zumindest entweder der Motor oder die beiden Stirnlampen (besser sowohl - als auch) angeschlossen sein, damit später die erfolgte Adressierung quittiert werden kann. Es ist aber durchaus auch zweckmäßig, sofort die komplette Lok-Umrüstung vorzunehmen, um danach die fertige Lok zu adressieren.

DIE ADRESSIER- UND PROGRAMMIERPROZEDUR:

Die **Bedienungsprozedur** zum Programmieren und Auslesen von Adresse und Konfigurationsvariablen ist in der **Betriebsanleitung für das Fahrpult (MX21, MX31, . . ,),** ausführlich beschrieben. Anwender von Fremdsystemen finden die entsprechenden Angaben in deren Betriebsanleitungen.

Noch komfortabler: Programmieren mit Computer und Software P.F.u.SCH. (von E.Sperrer) !

Hinweise zur Quittierung im Zuge der Programmierprozedur und zum Auslesen (im „Service mode"):

Beim Programmieren und Auslesen von CVs über das System oder auch vom Computer aus werden erfolgreiche Programmierschritte vom Decoder quittiert; dies wiederum wird am Gerät oder am Bildschirm ersichtlich gemacht.

Die Funktionsweise der Quittungen basiert auf Stromstößen, die vom Empfänger durch kurzzeitiges Einschalten von Verbrauchern wie Motor und Stirnlampen ausgelöst werden und im Basisgerät (Ausgang Programmiergleis) oder einer anderen Systemzentrale erkannt werden. Quittieren und Auslesen funktionieren also nur, wenn Motor und Stirnlampen (oder zumindest entweder-oder) am Empfänger angeschlossen sind und diese in Summe genügend Strom verbrauchen.

Falls die Stirnlampen durch einen Wert kleiner oder gleich "40" in der Konfigurationsvariablen # 60 gedimmt sind, werden diese jedoch sicherheitshalber (es handelt sich in solchen Fällen meistens um Niedervoltlämpchen) für Quittungen nicht verwendet, sodass nur noch der Motor zur Verfügung steht.

A u f d e n f o l g e n d e n S e i t e n :

▲ **Tabelle** der Konfigurationsvariablen **CV's # 1 bis max. 255**, gültig für alle Großbahn - Decoder der Familien MX69 und MX690 (Hinweis: CV's ab # 265 in Kapitel ZIMO SOUND !)

d a n a c h (K a p i t e l 4 , 5) :

▲ **ERGÄNZENDE HINWEISE ("ERG. HINW.") und „Function mapping",** gültig für alle Decoder MX69, MX690, zur Anwendung der Konfigurationsvariablen **CV's # 1** bis max. **255.**

d a n a c h (K a p i t e l 6) :

▲ **SOUND SAMPLE Auswahl und Parameterisierung**; Beschreibung der grundsätzlichen Funktionsweise, der Bediinungsprozeduren und Tabelle der **CV's # 256 bis max. 511,** gültig für die Decoder der Famigie MX690 (Sound Decoder)

DIE KONFIGURATIONSVARIABLEN für MX69 und MX690:

Im Rahmen der Programmierprozedur werden neben der Fahrzeugadresse eine Reihe von Konfigurationsvariablen definiert, mit deren Hilfe das Fahrverhalten optimiert wird und viele anwendungsspezifische Einstellungen vorgenommen werden.

Die Bedeutung der einzelnen Konfigurationsvariablen (engl.: "Configuration Variables", "CV") ist zum Teil durch die NMRA DCC RECOMMENDED PRACTICES, RP-9.2.2 standardisiert; daneben gibt es auch solche Konfigurationsvariable, die nur für ZIMO Decoder oder auch nur für einen bestimmten Typ existieren.

Grundsätzlich sollte bei der Programmierung aber unbedingt nach den Spezifikationen für den konkreten Decoder (also in diesem Fall nach der nachfolgenden Tabelle) vorgegangen werden, da auch bei standardisierten Konfigurationsvariablen die Wertebereiche von Hersteller zu Hersteller durchaus unterschiedlich sind.

HINWEIS: für SOUND DECODER MX690 weitere CV's (ab # 265) in Kapitel „ZIMO SOUND" !

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#1	Fahrzeugadresse	1 - 127	3	Die "kleine" (1-byte) Fahrzeugadresse; Diese ist aktiv, wenn Bit 5 in CV # 29 (Grundeinstellungen) auf 0 gesetzt
# 2	Anfahrspannung Vstart	1 - 252 (Siehe ERG.HINW.)	1	Interne Fahrstufe für erste externe Fahrstufe (also Fahrstufe 1). Nur wirksam, wenn Bit 4 in CV # 29 auf 0 gesetzt (also Dreipunkt-Kennlinie nach CVs 2, 5, 6).
# 3	Beschleunigungs-zeit Acceleration rate	0 - 255	MX69: 2 MX690:12	Der Inhalt dieser CV, multipliziert mit 0,9, ergibt die Zeit in sec für den Beschleunigungsvorgang vom Stillstand bis zur vollen Fahrt.
# 4	Bremszeit Deceleration rate	0 - 255	MX69: 2 MX690:12	Der Inhalt dieser CV, multipliziert mit 0,9, ergibt die Zeit in sec für den Bremsvorgang von voller Fahrt bis zum Stillstand.
# 5	Maximal-geschwindigkeit Vhigh	0 - 252 (Siehe Kapitel 4)	1 (= 252)	Interne Fahrstufe für höchste externe Fahrstufe (also Fahrstufe 14, 28 bzw. 128 je nach Fahrstufensystem, das in CV # 29 eingestellt ist); "0" und "1" = keine Wirkung. Nur wirksam, wenn Bit 4 in CV # 29 auf 0 gesetzt (also Dreipunkt-Kennlinie nach CV's 2, 5, 6).
# 6	Mitten-geschwindigkeit Vmid	1, ¼ bis ½ des Wertes in CV # 5 (Siehe Kapitel 4)	1 (bedeutet: ca. ein Drittel der Endge-schwindig-keit)	Interne Fahrstufe für mittlere externe Fahrstufe (= Fahrstufe 7,14 bzw. 63 je nach Anzahl der Fahrstufen 14, 28 oder 128); "1" = Default-Kennlinie (Mittengeschwindigkeit ist ein Drittel der Maximalgeschwindigkeit, also: wenn CV # 5 = 255, dann enntsprechend CV # 6 = 85, sonst entsprechend niedriger). Die sich aus den CV's # 2, 5, 6 ergebene Dreipunkt-Kennlinie wird automatische geglättet; also kein Knick in der Mitte merkbar ! Nur wirksam, wenn Bit 4 in CV # 29 auf 0 gesetzt

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 7	Versionsnummer und für Hilfsprozedur beim Programmieren über "Lokmaus-2" und ähnliche „Low level - Systeme". Siehe dazu auch Anhang zu dieser Betriebsanleitung "Anwendung mit Fremdsystemen" ! und für Hilfsprozedur beim Programmieren von CV's mit höheren Nummern über „medium level - Systeme" wie Intellibox oder Lenz; vor allem für Sound-Sample Auswahl und Sound-CV's. Um z.B. CV # 300 = 100 WICHTIG: -------------------------- SIEHE AUCH **CV # 65** Subversionsnummer --------------------------	Kein Schreib-zugriff ausgelesen wird immer Versions-nummer Pseudo-Programm.. auf Werte: Lokmaus 2: 1, 2, 10, 11, 12, 20, 21, 22 und Sound-Prog: 110, 120, 130, 210, 220, 230 (siehe kapitel 6)		Der Inhalt der **CV # 7** gibt an, welche **Software-Version** im Decoder geladen und aktiv ist. Zur vollen Information ist jedoch auch die **CV # 65 Subversionsnummer** nötig ____ **Speziell für Lokmaus-2 - Anwender:** Pseudo-Programmieren ("Pseudo" heißt: programmierter Wert wird nicht wirklich abgespeichert) als Vorausaktion zum Programmieren oder Auslesen "höherer" (d.h. # > 99) CV's und/oder höherer (> 99) Werte mit Digitalsystemen, welche nur eingeschränkte CV-Nummern- und Wertebereiche beherrschen. Einerstelle = 1: Bei nachfolgendem Programmiervorgang wird Programmierwert um 100 erhöht. = 2: .... um 200 erhöht Zehnerstelle = 1: Bei nachfolgendem Programmiervorgang wird CV-Nummer um 100 erhöht, = 2: .... um 200 erhöht, = 3: .... um 300 erhöht. Hunderterstelle = 1: Oben beschriebene Umwertung der CV-Nummer gilt nicht nur für nachfolgenden Programmiervorganges, sondern wird beibehalten bis zum nächsten Ausschalten des Decoders. = 2: .... wird darüber hinaus beibehalten bis zur Aufhebung durch Pseudo-Prog bis CV # 7 =0. *Lokmaus-2 - Anwendungen: siehe dazu auch Kapitel „Anwendung in Fremdsystemen"*
# 8	Hersteller-identifikation und HARD RESET durch CV # 8 = „8" bzw. CV # 8 = 0 bzw. LADEN von Spezial-CV-Set	Kein Schreib-zugriff ausgelesen wird immer "145" als ZIMO Kennung Pseudo-Programm. siehe Beschr, rechts	145 (= ZIMO)	Der Inhalt der CV gibt die von der NMRA vergebene Herstellernummer an; für ZIMO "145" ("10010001"). Pseudo-Programmieren ("Pseudo" heißt: programmierter Wert wird nicht gespeichert, sondern löst Aktion aus) **CV # 8 = "8" -> HARD RESET** (NMRA-standardisiert); alle CV's nehmen Default-Wert an, wie in dieser CV-Tabelle beschrieben, unabhängig von eventuell aktiviertem CV-Set oder Sound-Projekt; d.h. es handelt sich um den Auslieferungszustand, wenn der Decoder ohne aktives CV-Set oder Sound-Projekt ausgeliefert wurde. ACHTUNG: Sound kann unspielbar werden; Korrektur durch CV # 8 = 0.. **CV # 8 = "0" -> HARD RESET** (ZIMO speziell) für Sound Decoder: alle CV's nehmen Werte des aktuell im Decoder geladenen (Sound-) Projekts an. oder: die CV's nehmen Wert des zuletzt geladenen CV-Sets an (siehe unten - CV-Set laden), auch anwendbar, wenn Nr. dieses CV-Sets nicht bekannt. **CV # 8 = „xx" -> CV-SET LADEN**, falls dieses im Decoder vorhanden ist (meistens handelt es sich um länder- oder modellspezifische Werte, z.B. für die Fahrzeuge eines bestimmten Herstellers). CV # 8 = "9" -> HARD RESET für LGB-Betrieb (14 Fahrstufen, Pulskettenempfang); sonst wie CV # 8 = 8.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 9	Motor-ansteuer-ungsperiode bzw. -frequenz und EMK-Abtast-Algorithmus (Abtastrate, Messlücke) Total PWM period **Empfehlung für MAXXON, FAULHABER:** **CV # 9 = 22** oder **21** meistens zusammen mit CV # 56 = 100	55 Hochfre-quenz, mittlerer Abtast-Algorith-mus. 01 - 99 Hoch-frequenz mit modi-fiziertem Abtast-Algorith-mus 255-176 Nieder-frequenz Siehe Kapitel ERGÄNZ. HINWEISE ("Strategie")	55 Hoch-frequenz, mittlerer Abtast-algorith-mus (frühere SW-Versionen: Default 0, mit Wirkung wie 55)	= <u>55</u> : Default-mäßige Motoransteuerung mit Hochfrequenz (20 / 40 kHz), mittlerer Abtastrate der Motor-EMK-Messung, die automatisch von 200 (Langsamfahrt) bis 50 Hz variiert, und mittlerer EMK-Messlücke. <> 55 : Modifikation der automatischen Optimierung, jeweils getrennt nach Zehnerstelle (für Abtastrate) und Einerstelle (Messlücke). Zehnerstelle 1 - 4: Abtastrate begrenzt gegenüber default-mäßiger (weniger Antriebsgeräusch !) Zehnerstelle 6 - 9: Abtastrate höher als default-mäßige (eine Maßnahme gegen Ruckeln !) Einerstelle 1 - 4: EMK-Messlücke kürzer als default-mäßig (gut bei Faulhaber, Maxxon, .. weniger Antriebsgeräusch, mehr Leistung) Einerstelle 5 - 9: EMK-Messlücke länger als default-mäßig (ev. nötig bei 3-pol-Motor o.ä.) <u>BEISPIEL:</u> Typische Versuchsreihe bei Ruckel-Problem: CV # 9 = <u>55</u> (default), 83, 85, .. … für großen Faulhaber (Spur 0): CV # 9 = <u>55</u> (default), 11, 22, … = 255 - 178: Niederfrequenz (nur für alte Motoren !) – Periode nach Formel "131+ mantisse*4)*2exp". Bit 0-4 ist "mantisse", Bit 5-7 ist "exp". Motorfrequenz (in Hz) ist Reziprokwert der Periode. Beispielswerte für Niederfrequenz: CV # 9 = 255: Motorfrequenz 30 Hz, CV # 9 = 208: Motorfrequenz 80 Hz, CV # 9 = 192: Motorfrequenz 120 Hz.
# 10	Regelungs-Cutoff EMF Fedback Cutoff HINWEIS: Diese CV wird selten gebraucht	0 - 252 (Siehe ERG.HINW.)	0	Interne Fahrstufe, bei welcher die Ausregelungskraft auf den unter CV# 113 definierten Wert absinken soll (bildet zusammen mit den CVs # 58 und # 113 eine Dreipunkt-kurve). = <u>0</u>: Default-Verlauf der Ausregelung.
# 13	Funktionen im Analogbetrieb "VITRINENMODUS"	0 - 255	0	Auswahl jener Funktionsausgänge (F1 - F8), die im Analogbetrieb eingeschaltet werden sollen; jedes Bit entspricht einer Funktion: (Bit 0 = F1, Bit 1 = F2, …, Bit 7 = F8.
# 14	Funktionen im Analogbetrieb "VITRINENMODUS" und Beschleunig/ Bremsen, Regelung im Analogbetrieb Analog mode function status	0 - 127	64 (Bit 6 = 1)	Bits 5 bis 0: Auswahl jener Funktionsausgänge (F12 - F9, FLr, FLv), die im Analogbetrieb eingeschaltet werden sollen; jedes Bit entspricht einer Funktion (Bit 0 = Stirnlampe vorne, Bit 1 = Stirnlampe hinten, Bit 2 = F9, … Bit 5 = F12). Bit 6 = <u>1</u>: Analogbetrieb ohne durch CV # 3, 4 eingestellte Beschleunigungs-/Bremswerte, also unmittelbare Reaktion ähnlich klassisch analog. = 0: … mit Beschl.-Werten laut CV # 3, 4. Bit 7 = <u>0</u>: Analogbetrieb ohne Motorregelung. = 1: Analogbetrieb mit Motorregelung.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 17 + 18	Erweiterte Adresse Extended address	128 - 10239	0	Die “lange” (2-byte) Fahrzeugadresse (wenn eine Adresse ab 128 gewünscht), alternativ zur Adresse in CV # 1 (die bis 127 geht); Diese ist aktiv, wenn Bit 5 in CV # 29 (Grundeinstellungen) auf 1 gesetzt.
# 19	Verbundadresse consist address	0 - 127	0	Zusätzliche Fahrzeugadresse, die dazu verwendet wird, um mehrere Loks im Verbund zu steuern. Bei Verwendung des ZIMO Digitalsystems wird die Verbundadresse nicht oft gebraucht (da Mehrfachtraktion komfortabler von Fahrpulten her kontrollierbar, über die „normalen“ Einzeladressen); aber besonders bei amerikanischen Systemen beliebt.
# 21	Funktionen F1 - F8 im Verbundbetrieb Consist address active for F1 - F8	0 - 255	0	Auswahl jener Funktionsausgänge F1 - F8), die im Verbundbetrieb unter der Verbundadresse ansteuerbar sein sollen (Bit 0 für F1 zuständig, Bit 1 für F2, usw.) jeweiliges Bit = 0: Funktionsausgang steuerbar durch Einzeladresse jeweiliges Bit = 1: Funktionsausgang steuerbar durch Verbundadresse
, # 22	Funktionen F0 vorw., rückw. im Verbundbetrieb Consist address active for FL	0 - 3	0	Auswahl, ob Stirnlampen im Verbundbetrieb unter der Einzeladresse oder der Verbundadresse ein- und abschaltbar sein sollen (Bit 0 für Stirnlampen vorne zuständig, Bit 1 für Stirnlampen hinten) jeweiliges Bit = 0: Funktionsausgang steuerbar durch Einzeladresse jeweiliges Bit = 1: Funktionsausgang steuerbar durch Verbundadresse
# 23	Beschleunigungs-variation Acceleration adjustment HINWEIS: Diese CVwird selten gebraucht	0 - 255	0	Eine Möglichkeit zur temporären Anpassung des Beschleunigungsverhaltens, z.B. an die Zuglast oder im Verbundbetrieb. Bit 0 - 6: Wert für Beschleunigungszeit, die zum Wert in CV # 3 dazu-addiert oder davon abgezogen werden soll. Bit 7 = 0: Obigen Wert dazu-addieren ! = 1: Obigen Wert abziehen !
# 24	Bremszeit Variation Deceleration adjustment HINWEIS: Diese CV wird selten gebraucht	0 - 255	0	Eine Möglichkeit zur temporären Anpassung des Bremsverhaltens, z.B. an die Zuglast oder im Verbundbetrieb. Bit 0 - 6: Wert für Bremszeit, die zum Wert in CV # 4 dazu-addiert oder davon abgezogen werden soll. Bit 7 = 0: Obigen Wert dazu-addieren ! = 1: Obigen Wert abziehen !
# 27	Positions-abhängiges Anhalten („vor rotem Signal“) durch Asymmetrisches DCC – Signal (Methode Lenz „ABC“)	0, 1, 2, 3	0	Aktivierung des automatischen positions-abhängigen Anhaltens durch die Methode „asymmetrisches DCC-Signal“ (auch bekannt unter Lenz „ABC“). Bit 0 = 1: Anhalten erfolgt, wenn rechte Schiene (in Fahrtrichtung) höhere Spannung hat als linke Schiene. DIES, also CV # 27 = 1 IST DIE NOR MALE ANWENDUNG für dieses Feature (wenn Decoder bezüglich Stromabnehmer korrekt ver drahtet ist). Bit 1 = 1: Anhalten erfolgt, wenn linke Schiene (in Fahrtrichtung) höhere Spannung als rechte Schiene. Wenn also eines der beiden genannten Bits gesetzt ist (aber nicht beide) erfolgt das Anhalten richtungsabhängig, also nur in Fahrtrichtung auf das Signal zu, während die Durchfahrt in Gegenrichtung nicht beeinflusst wird. Falls das Verhalten der Lok genau gegenteilig sein soll-te, muss das jeweils andere Bit verwendet werden ! Bit 0 und Bit 1 = 1 (also CV # 27 = 3): Anhalten erfolgt unabhängig von der Fahrtrichtung im Falle jeder Asymmetrie. Hinweis: Siehe CV # 134 bezüglich Einstellung der wirksamen Asymmetrie-Schwelle (für den Fall, dass es Probleme gibt - Zug hält nicht bei Asymmetrie oder stoppt fälschlich auf freier Strecke).
# 28	RailCom Konfiguration	0 - 3	3	Bit 0 - RailCom Channel 1 (Broadcast) 0 = aus 1 = eingeschaltet Bit 1 - RailCom Channel 2 (Daten) 0 = aus 1 = eingeschaltet HINWEIS: Die **CV # 28** wurde durch die „Arbeitsgruppe RailCom“ zwischenzeitlich **abgeschafft**, und dann leicht modifiziert wieder eingeführt !
# 29	Grundeinstellungen Configuration data Berechnung des Wertes für CV # 29 erfolgt durch Addition der einzelnen Bitwerte, gewichtet nach ihrer jeweiligen Stellung auf Grund folgender Liste: Bitwert = 0, = 1 Gewichtungen für Bit 0: Wert 0 oder 1 Bit 1: Wert 0 oder 2 Bit 2: Wert 0 oder 4 Bit 3: Wert 0 oder 8 Bit 4: Wert 0 oder 16 Bit 5: Wert 0 oder 32 Bit 6: Wert 0 oder 64 Bit 7: Wert 0 oder 128	0 - 63	14 = 0000 1110	Bit 0 - Richtungsverhalten 0 = normal, 1 = umgekehrt Bit 1 - Fahrstufensystem (Anzahl Fahrstufen) 0 = 14, 1 = 28 Fahrstufen Hinweis: Das Fahrstufensystem für 128 ist immer aktiv, wenn entsprechende DCC packets empfangen werden. Bit 2 - Autom. Konv.-Umschaltung = Analogbetrieb *) 0 = aus, 1 = eingeschaltet Bit 3 - RailCom („bi-directional communication“) 0 = ausgeschaltet **1 =** eingeschaltet Bit 4 - Auswahl der Geschwindigkeitskennlinie 0 = Dreipunkt-Kl. nach CV # 2, 5, 6 1 = freie Kennlinie nach CV # 67 – 94 Bit 5 - Auswahl der Fahrzeugadresse: 0 = 1-byte („kurze“) Adresse laut CV # 1 1 = 2-byte („lange“) Adresse laut 17+18 Hinweis: Bit 5 wird beim Adressieren meistens vom System automatisch gesetzt. BEISPIELSWERTE: CV # 29 = 2: normales Richtungsverhalten, 28 Fahrstufen, kein Analogbetrieb, Kennlinie nach CV‘s # 2, 5, 6, kurze Adresse. CV # 29 = 14 wie oben, aber mit automatischer Umschaltung auf Analogbetrieb, RailCom.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
	In ZIMO Fahrpulten MX21, MX31, … erfolgt die CV-Darstellung auch bitweise, also Berechnung aus den Bit-Werten nicht mehr notwendig !			CV # 29 = 22: wie oben, aber mit Analogbetrieb und freie Geschwindigkeitskennlinie laut CVs # 67 - 94. CV # 29 = 0: 14 (statt 28) Fahrstufen (notwendig für einige ältere Fremdsysteme). *) Bei Verwendung von schienen-polaritätsabhängigen **Gleichstrom-Bremsabschnitten** muss **CV # 29, Bit 2 = 0 und CV # 124, Bit 5 = 1** gesetzt werden ! *) für polaritäts-unabhängiges Gleichstrom-Bremsen **(„Märklin-Bremsabschnitte“)** müssen ebenfalls CV # 29, Bit 2 = 0, CV # 124 , Bit 5 = 1, aber zusätzlich CV # 112, Bit 6 = 1 gesetzt werden !
# 33 # 34 # 35 # 36 # 37 # 38 # 39 # 40 # 41 # 42 # 43 # 44 # 45 # 46	Funktions-zuordnungen nach NMRA Standard Output locations	Siehe Kapitel „Function mapping“	1 2 4 8 2 4 8 16 4 8 16 32 64 128	“Function mapping” für Funktionsausgänge laut NMRA-DCC Standard: # 33 - 42 = <u>1</u>, <u>2</u>, <u>4</u>, ... : Die Ausgänge sind defaultmäßig auf die Funktionen F0 bis F12 zugeordnet, d.h. Stirnlampen richtungsabhängig und durch F0 schaltbar, Funktions-Ausgang FA1 durch Funktion F1 schaltbar, Funktions-Ausgang FA2 durch Funktion F2 schaltbar, Funktions-Ausgang FA3 durch Funktion F3 schaltbar, usw. Siehe Tabelle “NMRA function mapping” im Kapitel „Function mapping“ !
# 49	Signalabhängige Beschleunigung	0 - 255	0	ZIMO signalabhängige Zugbeeinflussung („HLU“) mit Gleisabschnitts-Modul MX9 oder Nachfolger) oder bei Anwendung der Anhaltefunktion durch „asymmetrisches DCC-Signal“ (= Lenz ABC): Der Inhalt dieser CV, multipliziert mit 0,4, ergibt die Zeit in sec für den Beschleunigungsvorgang vom Stillstand bis zur vollen Fahrt.
# 50	Signalabhängige Bremszeit	0 - 255	0	ZIMO signalabhängige Zugbeeinflussung („HLU“) mit Gleisabschnitts-Modul MX9 oder Nachfolger) oder bei Anwendung der Anhaltefunktion durch „asymmetrisches DCC-Signal“ (= Lenz ABC): Der Inhalt dieser CV, multipliziert mit 0,4, ergibt die Zeit in sec für den Brwmsvorgang aus voller Fahrt zum Stillstand.
# 51 # 52 # 53 # 54 # 55	Signalabhängige Geschwindigkeits-begrenzungen # 52 für “U”, # 54 für “L”, # 51, 53, 55 für Zwischenstufen	0 - 252	20 40 (U) 70 110 (L) 180	ZIMO signalabhängige Zugbeeinflussung („HLU“) mit Gleisabschnitts-Modul MX9 oder Nachfolger): Damit wird für jede der 5 Geschwindigkeitslimits, die im Rahmen der „ZIMO signalabhängigen Zugbeeinflussung“ erzeugt werden können, die anzuwendende interne Fahrstufe festgelegt.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 56	P- und I- Wert der EMK-Lastausgleichsregelung **Empfehlung für MAXXON, FAULHABER:** **CV # 56 = 100** (Default „55“ <u>nicht</u> geeignet) meistens zusammen mit CV # 9 = 22 oder 21	55 Hochfrequenz, mittlerer Abtast-Algorithmus. 0 - 199 modifizierte Einstellungen Siehe Kapitel ERGÄNZ. HINWEISE (“Strategie“)	55 Hochfrequenz, mittlerer Abtast-algorithmus (frühere SW-Versionen: Default 0, mit Wirkung wie 55)	Parameter der PID-Regelung (PID = Proportional/Integral/Differential); = <u>55</u>: Decoder stellt sicht weitgehend automatisch ein; in bestimmten Fällen kann es sinnvoll sein, die Regelcharakteristik durch Modifikation dieser Werte zu optimieren. = 0 - 99: modifizierte Einstellungen für „normale“ Motoren (Roco, etc.) = 100 - 199: modifzierte Einstellungen für MAXXON, Faulhaber, usw. Zehnerstelle: Proportional (P) - Wert; default-mäßig (0) auf mittlerem Wert und automatische Anpassung, die ein möglichst ruckfreien Fahrens anstrebt („0“ entspricht „5“). Mit 1 - 4 und 6 - 10 (anstelle 0) kann Proportional-Wirkung modifiziert werden. Einerstelle: Integral (I) - Wert; default-mäßig auf mittleren Wert gesetzt („0“ entspricht „5“). Mit 1 - 9 (anstelle 0) kann der Integralwert selbst gewählt werden. <u>BEISPIEL:</u> Typische Versuchsreihe bei Ruckel-Problem: CV # 56 = <u>55</u> (default), 33, 77, 73, 73, ..
# 57	Regelungsreferenz	0 - 255 Siehe Kapitel ERGÄNZ. HINWEISE (“Strategie“)	0	Absolute Motoransteuerungsspannung in Zehntel-Volt, die bei voller Fahrt (Fahrregler ganz oben) am Motor anliegen soll. CV # 57 = <u>0</u>: in diesem Fall erfolgt automatische Anpassung an die aktuelle Schienenspannung (relative Referenz). HINWEIS: Die Default-Einstellung CV # 57 = 0 ist nur in Zusammenhang mit stabilisierter Fahrspannung zweckmäßig (wie sie z.B. von ZIMO Systemen angelegt wird). Bei Systemen mit belastungsabhängiger Schienenspannung sollte CV # 57 auf die Schienenspannung bei voller Belastung gesetzt werden. BEISPIEL: Schienenspannung im Leerlauf 22 V (ist nicht maßgeblich); bei voller Belastung aber nur 16 V: sinnvolle Einstellung CV # 57 = 140 bis 160. Dann versucht der Decoder, die Geschwindigkeit unabhängig von der Schienenspannung konstant zu halten, d.h. als wenn die Schienenspannung dauernd 14 V oder 16 V (je nachdem ob CV # 57 = 140 oder 160) wäre. CV # 57 hat „nebenbei“ eine ähnliche Wirkung wie CV # 5; viele Anwender bevorzugen die Einstellung der Maximalgeschwindigkeit auf diese Art !
# 58	Regelungseinfluss	0 - 255	145 (= ZIMO)	Ausmaß für die Ausregelungskraft durch die EMK-Lastausgleichsregelung bei Niedrigstgeschwindigkeit. Bei Bedarf – meistens nicht notwendig – ist zusätzlich Regelungseinfluss für Mittelgeschwindigkeit durch CV # 10 und CV # 113 definierbar - zusammen bilden

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
		Siehe Kapitel ERGÄNZ. HINWEISE („Strategie“)		dann diese drei CVs (# 58, # 10, # 113) eine Dreipunkt-kurve für die Regelung. BEISPIELSWERTE: CV # 58 = 0: keine Regelung (wie ungeregelter Decoder), CV # 58 = 150: mittelstarke Ausregelung, CV # 58 = 255: möglichst starke Ausregelung.
# 59	Signalabhängige Reaktionszeit	0 - 255	5	ZIMO signalabhängige Zugbeeinflussung („HLU“) mit Gleisabschnitts-Modul MX9 oder Nachfolger) oder bei Anwendung der Anhaltefunktion durch „asymmetri-sches DCC-Signal“ (= Lenz ABC): Zeit in Zehntelsekunden, in der ein signalabhängiger Beschleunigungsvorgang nach Empfang eines höheren signalabhängigen Geschwindigkeitslimits als der bisher gültigen eingeleitet wird.
# 60	Dimmen der Funkti-onsausgänge = Spannungsredukti-on der Funktions-ausgänge per PWM Grundsätzlich gültig für alle Funktions-ausgänge; falls be-stimmte Ausgänge ausgeschlossen werden sollen:siehe CV's # 114, 152 (Dimm-Masken)	0 - 255	0	PWM-Tastverhältnis an Funktionsausgängen im einge-schalteten Zustand; damit kann z.B. die Helligkeit der Lampen nach Bedarf reduziert werden. BEISPIELSWERTE: CV # 60 = 0: (wie 255) volle Ansteuerung CV # 60 = 170: Zweidrittel-Helligkeit CV # 60 = 204: 80-prozentige Helligkeit HINWEIS: Glühbirnchen mit Nennspannungen bis etwa 12 V herab können ohne Schaden durch diese Dimm-Funktion eingestellt werden, auch wenn die Schienen-spannung deutlich höher ist; nicht jedoch z.B. 5 V - oder 1,2 V . Lämpchen; diese müssen durch eine echte Nie-derspannung versorgt werden, wie sie beispielweise MX630V oder MX64DV bietet.
# 61	Spezielle Funktions-zuordnungen für ZIMO Decoder	0 - 7, 67, 98, 99 Siehe Kapitel „Function mapping“	0	Für Anwendungen, die nicht durch das “NMRA function mapping” (CV # 33 - # 46) abgedeckt sind, z.B. Schwei-zerische Loks. Siehe Kapitel „Function mapping“ ! = 67: Alternative „function mapping“ ohne „Linksver-schiebungen“ (siehe Kapitel „Function mapping“) = 98: Dies leitet eine flexible Funktionszuordnungs-Prozedur für richtungsabhängige Funktionen ein.
# 65	Sub-Versionsnummer	Kein Schreib-zugriff		Falls es zur SW-Version laut CV # 7 noch Unterversio-nen gibt, ist die aktuelle her bezeichnet; (z.B.: CV # 7 = 4, CV # 65 = 2 bedeutet Version 4.2. 0 - 99: Normale Unterversionen 100 - 199: Beta-Versionen 200 - 255: Spezialversionen (meist für Hersteller)
# 67-94	Freie Geschwindigkeits-kennlinie	0 - 252 (Siehe ERG.HINW.)	**)	Interne Fahrstufe für jede der 28 externen Fahrstufen (bei Verwendung von 128 Fahrstufen wird interpoliert). Wirksam, wenn Bit 4 in CV # 29 auf 1 gesetzt.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 66 # 95	Trimmen der Ge-schwindigkeit nach Fahrtrichtung	0-255 0-255	0 0	Multiplikation der aktuellen Fahrstufe mit “n/128” (n ist der hier angegebene Trimmwert) bei Vorwärts- (CV # 66) bzw. Rückwärtsfahrt (CV # 95).
#105 #106	Benutzerdaten	0 - 255 0 - 255	0 0	Speicherplätze zur freien Verfügung des Anwenders.
# 112	Spezielle ZIMO Konfigurationsbits Berechnung des Wer-tes für CV # 112 erfolgt durch Addition der ein-zelnen Bitwerte, ge-wichtet nach ihrer je-weiligen Stellung auf Grund folgender Liste: Bitwert = 0, = 1 Gewichtungen für Bit 0: Wert 0 oder 1 Bit 1: Wert 0 oder 2 Bit 2: Wert 0 oder 4 Bit 3: Wert 0 oder 8 Bit 4: Wert 0 oder 16 Bit 5: Wert 0 oder 32 Bit 6: Wert 0 oder 64 Bit 7: Wert 0 oder 128 In ZIMO Fahrpulten MX21, MX31, … er-folgt die CV-Darstellung auch bitweise, also Be-rechnung aus den Bit-Werten nicht mehr not-wendig !	0 - 255	4 = 00000100 ACH-TUNG: in einigen SW-Versionen ist Bit 2 =0 (d.h Zug-nummern-impulse ausge-schaltet).	Bit 1 = 0: Normales Quittungsverfahren im „Service mode“; also ACKnowledgement nur durch Einschalten der Motor- und Leichtausgänge. = 1: Falls das normale Quittungsverfahren im „Service mode“ nicht funktioniert, weil Motor und/oder Stirnlampen nicht angeschlossen sind oder zu wenig Strom ziehen, können durch Bit 1 Hochfrequenz-Hochstromimpulse als zusätzliches ACKnowledgement aktiviert werden; dies ist zumindest in ZIMO Umge-bung hilfreich; bei Fremdsystemen ist Wirk-samkeit nicht generell bekannt. HINWEIS: Bit 1 der CV # 112 hat in früheren SW-Versionen die Motorbremse aktiviert (diese Einrichtung ist auf CV # 151 übersiedelt !). Bit 2 = 0: Zugnummernpulse ausgeschaltet = 1: ZIMO Zugnummernpulse aktiv (Ausschalten sinnvoll, falls Zugnummern-erkennung nicht gebraucht wird, um eventuelle Knackgeräusche zu verhindern); in Anwendungen außerhalb von ZIMO Digitalsystemen sind die Zugnummernpulse in jedem Fall automatisch ausgeschaltet. Bit 3 = 0: spricht nur auf (neues) NMRA-MAN-Bit an, **12-Funktions-Modus** = 1: spricht auch auf altes MAN-Bit an, **8-Funktions-Modus** Bit 4 = 0: kein Pulskettenempfang = 1: Pulskettenempfang bei Verwendung unter einem LGB System Bit 5 = 0: Motoransteuerung mit 20 kHz = 1: … mit 40 kHz Bit 6 = 0: normal (siehe auch CV # 129) = 1: Gleichstrom-Bremsung richtungsunab-hängig („Märklin-Bremsmodus“) Bit 7 = 0: keine Pulskettenerzeugung = 1: Pulskettenerzeugung für LGB-Sound-Module auf Funktionsausgang AF1. Nur im fas MOTOROLA Format: Bit 3 = 0: normal (jede Adresse hat 4 Funkionen) = 1: Folgeadresse wird zur Ansteuerung von weiteren 4 Funktionen verwendet, wodurch für die Lok insgesamt 8 Funktionen zur Verfügung stehen, was sonst bei MOTOROLA nicht möglich ist.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 113	Regelungs-Cutoff HINWEIS: Diese CV wird selten gebraucht	0 - 255 Siehe Kapitel ERGÄNZ. HINWEISE	0	Ausmaß der Ausregelungskraft, auf welche diese auf jener Fahrstufe, die in CV # 10 definiert ist, absinken soll (bildet zusammen mit CV # 58 und CV # 10 eine Dreipunktkurve). = 0: tatsächliches Cutoff bei Fahrstufe laut CV # 10. Meistens ist auch CV # 10 = 0, Default-Verlauf der Ausregleung.
# 114	Dimm-Maske 1 = Ausschluss bestimmter Funktionsausgänge von der Dimmung nach CV # 60 Siehe auch Fortsetzung (Dimm-Maske 2) für höhere Funktionsausgänge in CV # 152	Bits 0 - 7	0	Angabe jener Funktionsausgänge, welche **nicht** auf die reduzierte PWM-Spannung (Helligkeit) nach CV # 60 gesetzt werden sollen. Bit 0 - Ausgang für Stirnlampen vorne, Bit 1 - Ausgang für Stirnlampen hinten, Bit 2 - Ausgang FA1, Bit 3 - Ausgang FA2, Bit 4 - Ausgang FA3, Bit 5 - Ausgang FA4, Bit 6 - Ausgang FA5, Bit 7 - Ausgang FA6. Jeweiliges Bit = 0: Ausgang wird - wenn eingeschaltet - nicht mit voller Schienenspannung betrieben, sondern reduziert auf Dimm-Wert laut CV # 60. Jeweiliges Bit = 1: Ausgang wird vom Dimmen ausgenommen, d.h. er soll - wenn eingeschaltet - mit voller Schienenspannung betrieben werden. BEISPIEL: CV # 114 = 60: FA1, FA2, FA3, FA4 werden nicht gedimmt; d.h. nur die Stirnlampen werden reduziert.
# 115	Kupplungs-ansteuerung (KROIS und ROCO) Einschaltezeit CV # 115 alternativ verwendbar als zweiter Dimmwert (indem Zehnerstelle auf "0" gesetzt wird) von 0 bis 90 % (laut Einerstelle)	0 - 99 Siehe Kapitel ERGÄNZ. HINWEISE	0	Wirksam, falls in CV # 125 …132 der Funktions-Effekt "Entkupplung" (also Wert "48") gesetzt ist: Zehnerstelle (0 bis 9): Zeitintervall (in sec) nach folgen der Tabelle, in welchem die Kupplung mit voller Spannung angesteuert wird: Wert: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 sec: 0 0,1 0,2 0,4 0,8 1 2 3 4 5 Einerstelle (0 bis 9): Restspannung (0 bis 90 %) für Ansteuerung der Kupplung während der restlichen Einschaltzeit (für ROCO-Kupplung, nicht für KROIS).
# 116	Automatisches Abrücken beim Entkuppeln = „Kupplungs-Walzer“	0 - 99, 0 - 199 Siehe Kapitel ERGÄNZ. HINWEISE	0	Zehnerstelle (0 bis 9): Dauer, während der Lok vom Zug wegfahren soll; Codierung wie CV # 115. Einerstelle (0 bis 9) = x 4: interne Fahrstufe für Abrücken (Beschleunigung auf diese lt. CV # 3) Hunderterstelle = 0: kein Andrücken vor Abrücken. = 1: Andrücken zur Kupplungsentlastung. BEISPIEL: CV # 115 = 60 (2 sec), CV # 116 = 155 (langsam, 1 sec)
# 117	Blinken Funktionsausgänge laut CV # 118 Blink-Maske	0 - 99	0	Tastverhältnis für Blinkfunktion: Zehnerstelle: Einschalt- / Einerstelle: Ausschaltphase = 100 msec, 1 = 200 msec, , …, 9 = 1 sec BEISPIEL: CV 117 = 55: Gleichgewichtetes Blinken in 1 sec - Takt.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 118	Blink-Maske = Zuordnung der Funktionsausgänge zum Blink-Rhythmus laut CV # 117.	Bits 0 - 7	0	Angabe jener Funktionsausgänge, welche im eingeschalteten Zustand blinken sollen. Bit 0 - Ausgang für Stirnlampen vorne, Bit 1 - Ausgang für Stirnlampen hinten, Bit 2 - Ausgang FA1, Bit 3 - Ausgang FA2, Bit 4 - Ausgang FA3, Bit 5 - Ausgang FA4. Jeweiliges Bit = 0: Ausgang soll nicht blinken, Jeweiliges Bit = 1: Ausgang soll - wenn eingeschaltet - blinken. Bit 6 = 1: FA2 soll invers blinken ! Bit 7 = 1: FA4 soll invers blinken ! BEISPIELE: CV # 118 = 12: Funktionsausgänge FA1 und FA2 sind für Blink-Lampen vorgesehen. CV # 118 = 168: Ausgänge FA2 und FA4 sollen wechselweise blinken - wenn beide eingeschaltet..
# 119	Abblend-Maske F6 = Zuordnung von Funktionsausgänge als (beispielsweise) Abblend-/Fernlicht	Bits 0 - 7	0	Angabe jener Funktionsausgänge, welche auf Tastendruck F6 in den Abblendzustand (gedimmt laut CV # 60) gehen sollen Typische Anwendung: FERN-/ABBLENDLICHt. Bit 0 - Ausgang für Stirnlampen vorne, Bit 1 - Ausgang für Stirnlampen hinten, Bit 2 - Ausgang FA1, Bit 3 - Ausgang FA2, Bit 4 - Ausgang FA3, Bit 5 - Ausgang FA4. Jeweiliges Bit = 0: Ausgang nicht abblendbar, Jeweiliges Bit = 1: Ausgang soll bei Betätigung von F6 auf Wert laut CV # 60 abgeblendet werden. Bit 7 = 0: normale Wirkung von F6. = 1: Wirkung von F6 invertiert. BEISPIEL: CV # 119 = 131: Stirnlampen sollen durch F6 zwischen Abblend- und Fernlicht (F6 = 1) umschaltbar sein
# 120	Abblend-Maske F7	Bits 0 - 7		Wie CV # 119, aber mit F7 als Abblend-Funktion.
# 121	Exponentielle Beschleunigungskurve	0 - 99 Siehe Kapitel ERGÄNZ. HINWEISE	0	Beschleunigungsverlauf nach einer annähernden Exponentialfunktion (langsamere Geschwindigkeitserhöhung im Niedriggeschwindigkeitsbereich). Zehnerstelle: Prozentsatz (0 bis 90 %) des Geschwindigkeitsbereichs, für die diese Kurve gelten soll. Einerstelle: Parameter (0 bis 9) für die Krümmung der Exponentialfunktion. BEISPIEL: CV # 121 = 11 oder 25: typische Anfangswerte für weitere Versuche.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 122	Exponentielle Bremskurve	0 - 99 Siehe Kapitel ERGÄNZ. HINWEISE	0	Bremsverlauf nach einer annähernden Exponentialfunktion (langsamere Geschwindigkeitserhöhung im Niedriggeschwindigkeitsbereich). Zehnerstelle: Prozentsatz (0 bis 90 %) des Geschwindigkeitsbereichs, für die diese Kurve gelten soll. Einerstelle: Parameter (0 bis 9) für die Krümmung der Exponentialfunktion. <u>BEISPIEL:</u> CV # 122 = 11 oder 25: typische Anfangswerte für weitere Versuche.
# 123	Adaptives Beschleunigungs- und Bremsverfahren	0 - 99 Siehe Kapitel ERGÄNZ. HINWEISE	0	Die Erhöhung bzw. Absenkung der Sollgeschwindigkeit soll erst nach einer definierten Annäherung an die bisher vorgegebene Sollgeschwindigkeit erfolgen. Die CV # 123 enthält den Fahrstufenabstand, der erreicht werden muss (je kleiner, desto weicher die Beschleunigung). = 0: kein adaptives Verfahren Zehnerstelle: 0 - 9 für Beschleunigung Einerstelle: 0 - 9 für Bremsung <u>BEISPIELE:</u> CV # 123 = 11: die stärkste Wirkung: manchmal wird da durch das Anfahren behindert (Lok „kommt nicht weg“) CV # 123 = 22: typische Einstellung.
# 124	Rangiertasten-funktionen: Halbgeschwindigkeit und Beschleunigungs-deaktivierung und Gleichstrom-Halteabschnitte siehe Beschreibung der CV # 29	Bits 0 - 4, 6 und Bit 5 für Gleich-strom-Halte-abschnitte	0	Auswahl einer Rangiertaste (Funktion) AKTIVIERUNG der HALBGESCHWINDIGKEIT: Bit 4 = 1 (und Bit 3 = 0): F3 als Halbgeschwind.-Taste Bit 3 = 1 (und Bit 4 = 0): F7 als Halbgeschwind.-Taste Auswahl einer Rangiertaste zur DEAKTIVIERUNG von BESCHLEUNIGUNGSZEITEN: Bit 2 = 0 (und Bit 6 = 0): MN-Taste als Beschleun.-Deakt Bit 2 = 1 (und Bit 6 = 0): F4 als Beschleun-Deaktivierung Bit 6 = 1 (Bit 2 belanglos): F3 als Beschleun.-Deaktiv. Wirkungsumfang der Taste (MN, F3 oder F4) zur DEAKTIVIERUNG von BESCHLEUNIGUNGSZEITEN: Bits 1,0 = 00: kein Einfluss auf Beschleunigungszeiten = 01: Taste deaktiviert Exponential + Adaptiv. = 10: reduziert Beschleun./Bremszeit auf ¼ der Werte laut CV's # 3,4. = 11: deaktiviert Beschleun./Bremszeit völlig. <u>BEISPIELE</u>: F3 als Halbgeschwindigkeits-Taste ergibt: CV # 124 = 8. F3 als Halbgeschwindigkeits-Taste, und F4 zur völligen Deakt. von Beschleunigungs-/Bremszeit ergibt: Bits 0, 1, 2, 4 = 1, also CV # 124 = 23. F3 als Halbgeschwindig.-Taste <u>und</u> zur Beschl.-Deakt. ergibt: Bits 0, 1, 4, 6 = 1, also CV # 124 = 83. Bit 5 = 1: ”Gleichstrom-Halteabschnitte“ siehe CV # 29

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 125[1]	Effekte Amerikanische Lichteffekte oder Entkuppler-Effekt (Zeitbegrenzung der Aktivierung), automatisches Ein- und Abschalten nach diversen Kriterien, “Soft start” (= Aufdimmen beim Einschalten der Funktionsausgänge) auf Funktionsausgang “Stirn vorne”, defaultmäßig mit F0 vorw. zu betätigen, per “function mapping” auch anders zuzuordnen Einstellungen und Modifizierungen der Effekte durch CVs # 62 - 64 und CV # 115 (für Kupplung).		0	Die folgende Beschreibung für die Codierung der Effekte gilt für die CV's 125 … 132 gleichermaßen; sie ist beispielhaft in der Tabellen-Zeile für den Funktionsausgang „Stirn vorne“ (also hier, CV # 125) enthalten, obwohl die Effekte in der Praxis hier selten benutzt werden (weil an „Stirn vorne“ meistens einfach reguläre Stirnlampen angeschlossen werden). Bits 1,0 = 00: richtungsunabhängig (wirkt immer) = 01: wirksam nur bei Vorwärtsfahrt = 10: wirksam nur bei Rückwärtsfahrt ACHTUNG im Falle CV # 125 oder 126: CV's # 33, 34 („Function mapping“ für F0, vorw. und rückw.) müssen angepasst werden, damit es mit der obigen Richtungsabhängigkeit übereinstimmt Bits 7, 6, 5, 4, 3, 2 = Effekt-Code 7 6 5 4 3 2 1 0 (xx = Bits 1, 0, Richtungsabhängigkeit, siehe oben !) = 000001xx Mars light = 000010xx Random Flicker = 000011xx Flashing headlight = 000100xx Single puls strobe = 000101xx Double puls strobe = 000110xx Rotary beacon simul = 000111xx Gyralite = 001000xx Ditch light type 1, right = 001001xx Ditch light type 1, left = 001010xx Ditch light type 2, right = 001011xx Ditch light type 2, left. = 001100xx Entkuppeln mit Zeitbbegrenz. CV #115 = 001101xx “Soft start” = langsames Aufdimmen des Funktionsausganges = 001110xx Autom. Bremslicht für Straßenbahnen, Nachleuchten im Stillstand variabel, siehe CV # 63. = 001111xx Autom. Abschalten des Funktionsausganges bei Fahrstufe > 0 (z.B. Aus der Führerstandsbeleuchtung in Fahrt). = 010000xx Automatische Abschalten des Funktionsausganges nach 5 min (z.B. zum Schutz eines Raucherzeugers vor Überhitzung). = 010001xx Automatische Abschalten nach 10 min. = 010010xx Geschwindigkeits- oder lastabhängige **Raucherzeugung** für **DAMPF-loks,** Einstellung mit CV's # 137 - 139 (Vorheizen im Stillstand, starker Rauch bei Schnellfahrt oder Belastung). Automatische Abschaltung laut CV # 353. Passende Ansteuerung eines Ventilators an FA10 siehe CV # 133. Siehe Abschnitt „Einbau und Anschließen …“, Punkt „Tipps zum Anschluss von Rauchgeneratoren“) = 010100xx Fahrzustands-abhängige **Raucherzeugung** für **DIESEL-Loks, Einstellung mit**t CV's 137 - 139 (Vorheizen im Stillstand, starker

[1] Spezieller Hinweis zu den ditch lights: Diese sind nur aktiv, wenn die Stirnlampen (F0) eingeschaltet sind und die Funktion F2; dies entspricht dem amerikanischem Vorbild. Die “ditch lights” funktionieren nur, wenn die entsprechenden Bits in CV # 33 und # 34 gesetzt sind (die Definition in CV # 125 - 128 ist nicht ausreichend, sondern zusätzlich notwendig). Beispiel: Wenn ditch lights definiert sind für FA1 und FA2 , müssen die Bits 2, 3 in CVs # 33, 34 entsprechend gesetzt sein (i.e. CV # 33 = 00001101, CV # 34 = 00001110).

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
				Rauchstoß beim Anlassen des Motors laut Sound-Projekt und bei Beschleunigung). Passende Ansteuerung des Ventilators an FA10 siehe CV # 133. Automatische Abschaltung laut CV # 353. Siehe Abschnitt „Einbau und Anschließen …", Punkt „Tipps zum Anschluss von Rauchgeneratoren …"). BEISPIELE (You want - you have to program into CV # 125) Mars light, only forward - 00000101 = "5" Gyralite, independent of direction - 00011100 = "28" Ditch type 1 left, only forward - 00100101 = "37" **Entkuppler-Ansteuerung - 00110000 = "48"** **Soft-Start für Ausgang - 00110100 = "52"** **Autom. Bremslicht - 00111000 = „56"** Autom. Führerstandsabschaltung - 00111100 = „60" Autom. Rauchabschalt. nach 5 min - 01000000 = „64" Autom. Rauchabschalt. Nach 10 min - 01000100 = „68" Geschw./last-abh. DAMPFLOK Rauch - 01001000 = „72" Fahrzustands-abh. DIESEL-Rauch - 0101 0000 = „80"
# 126	Effekte wie CV # 125 auf Funktionsausgang "Stirn hinten" (default F0 rückw.)		0	Bits 1,0 = 00: richtungsunabhängig (wirkt immer) = 01: wirksam nur bei Vorwärtsfahrt = 10: wirksam nur bei Rückwärtsfahrt ACHTUNG: CV's # 33, 34 („function mapping" für F0, vorw. und rückw.) müssen gegebenenfalls angepasst werden, damit es mit der obigen Richtungsabhängigkeit keinen Widerspruch gibt. wie CV # 125
#127	Effekte auf FA1 (default F1)		0	wie CV # 125
# 128	Effekte auf FA2 (default F2)		0	wie CV # 125
# 129 - # 132	Effekte auf FA3, FA4, FA5, FA6 (def. F3, F4, F5, F6)		0	wie CV # 125
# 62	Modifizierungen der Lichteffekte	0 - 9	0	Veränderung des Minimum-Dimm- Wertes ("FX_MIN_DIM")
# 63	Modifizierungen der Lichteffekte oder Nachleuchtdauer Bremslicht	0 - 99 0 - 255	51	Zehnerstelle: Veränderung der Zykluszeit für Effekte (0 - 9, default 5), bzw. Aufdimmen bei 001101 (0 - 0,9s) Einerstelle: Ausschaltzeit-Verlängerung Im Falle Bremslicht (Code 001110xx in CV # 125 oder # 126 oder # 127 …): Nachleuchten in Zehntel-sec (al so Bereich bis 25 sec) im Stilltand nach Anhalten.
# 64	Modifikationen der Lichteffekte	0 - 9	5	Ditch light off time modification

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 133 FA10 für Ventila-tor ab SW Vers 20	FA10 als Achs-Detektor-Ausgang für externe Module oder FA10 für Dampf-Ausstoß-Ventilators des Raucherzeugers	0, 1 DIESEL-Lok: Definition der Ventilator-Drehzahlen für Fahrt und Beschleunigung siehe CV's 351, 352.	0	= 0 (Default): FA10 ist ein normaler Funktionsausgang. = 1: Auf FA10 liegen Achsdrehungs-synchrone Impulse, entweder nach dem „simulierten Achsdetektor" oder einem echten. Siehe dazu CV's # 267, 268 ! FA10 wird oft für den Betrieb des Ventilators eines entsprechend ausgerüsteten Raucherzeugers verwendet (z.B. „USA-Trains USAR22-454). Das dazugehörige Heizelement muss dafür auf einem der Ausgänge FA1, FA2, … FA6 angeschlossen und die passende Effekt-CV (# 137, 128, .. 132) muss den Effekt-Code „72" (Dampflok) bzw. „80" (Diesel-Lok) enthalten. Siehe Abschnitt „Einbau und Anschließen …", Punkt „Tipps zum Anschluss von Rauchgeneratoren …").
# 134	Asymmetrie-Schwelle für Anhalten durch asymmetrisches DCC – Signal (Methode Lenz ABC)	1 - 14, 101 - 114, 201 - 214 = 0,1 - 1,4 V	106	Hunderterstelle: Glättungszeitkonstante; durch diese kann die Asymmetrie-Erkennung zuverlässiger (und gleichzeitig langsamer) oder schneller gemacht werden. = 0: schnelle Erkennung (aber höhere Gefahr von Fehlern, also z. unsicheres Anhalten). = 1: mittelschnelle Erkennung (ca. 0,5 sec), bereits ziemlich sicher (Default). = 2: langsame Erkennung (ca. 1 sec), sehr sicher Zehner- und Einerstelle: Asymmetrie-Schwelle in Zehntel-Volt. Ab dieser Spannungsdifferenz zwischen den Halbwellen des DCC-Signals soll die Asymmetrie als solche registriert werden, und die entsprechende Wirkung eingeleitet werden (meist Anbremsen und Anhalten des Fahrzeugs). Siehe CV # 27 ! = 106 (Default) bedeutet also 0,6 V. Dies scheint normalerweise ein zweckmäßiger Wert zu sein; entspricht der typischen Erzeugung der Asymmetrie durch ei ne Schaltung aus insgesamt 4 Dioden.
# 135	km/h – Geschwindigkeits-regelung - Aktivierung, Steuerung und Bereichsdefinition	2 - 20 Siehe Kapitel ERGÄNZ. HINWEISE „Km/h - Geschwindigkeits-regelung"	0	= 0: km/h - Regelung ausgeschaltet; es gilt die „normale" Geschwindigkeitsregelung. Pseudo-Programmieren („Pseudo" = programmierter Wert wird nicht gespeichert): CV # 135 = 1 -> Einleitung der Eich-Fahrt (siehe dazu Kapitel 4, „km/h – Regelung") „Normale" Programmierung der CV # 135 (programmierter Wert wird gespeichert): = 2 bis 20: Fahrstufen / km/h – Faktor; z.B: = 10: jede Stufe (1 bis 126) bedeutet 1 km/h: also Stufe 1 = 1 km/h, Stufe 2 = 2 km/h, Stufe 3 = 3 km/h, ... = 20: jede Stufe bedeutet 2 km/h; also Stufe 1 = 2 km/h, Stufe 2 = 4 km/h, bis Stufe 126 = 253 km/h. = 5: jede Stufe bedeutet 0,5 km/h; also Stufe 1 = 0,5 km/h, Stufe 2 = 1 km/h, bis Stufe 126 = 63 km/h." !

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 136	km/h – Geschwindigkeits-regelung - Kontrollzahl zum Auslesen	Auslesewert (aber nicht READ ONLY) Siehe Kapitel ERGÄNZ. HINWEISE	-	Nach erfolgter Eich-Fahrt kann hier ein Wert ausgelesen werden, der zur internen Berechnung der Fahrge-schwindigkeit dient. Er ist insofern interessant, als dass er (fast) unabhängig von der bei der Eichfahrt verwen-deten Geschwindigkeit sein sollte. Wenn also ver-suchsweise mehrere Eich-Fahrten unternommen wer-den, kann aus der Gleichmäßigkeit der resultierenden Werte in der CV # 36 auf die Qualität der Eichung ge-schlossen werden. Siehe Kapitel „ERGÄNZ. HINWEISE, Km/h Geschwindigkeitsregelung"!
	Kennlinie für Raucherzeuger an einem FA's 1 - 6 (in zugehörigen CV # 127 - 132 ein „Ef-fekt" für Rauch)			Mit den drei Werten in CV's # 137 - 139 wird eine Kenn-linie für einen Funktionsausgang (FA1, FA2, FA3, FA4, FA5 oder FA6, unten als FAx bezeichnet) definiert, und zwar für denjenigen, wo in der zugehörigen CV # 127 - 132 ein „Effekt" für Raucherzeugung der Dampf- oder Diesellok, also „72" oder „80", definiert ist. Siehe Abschnitt „Einbau und Anschließen …", Punkt „Tipps zum Anschluss von Rauchgeneratoren …").
# 137	PWM im Stillstand	0 - 255	0	CV # 137: PWM des FAx bei Stillstand
# 138	PWM bei Fahrt	0 - 255	0	CV # 138: PWM des FAx bei konstanter Fahrt
# 139	PWM Beschleunig.	0 - 255	0	CV # 139: PWM des FAx bei Beschleunigung
# 140	Distanzgesteuertes Anhalten - konstanter Bremsweg Auswahl der Brems-ursache und des Bremsverhaltens	0 - 255	0	Aktivierung des konstanten Bremsweges laut Festle-gung in CV # 141 anstelle des zeitgesteuerten Abbrem-sens laut CV # 4, für = 1 autom. Anhalten mit „signalabh. Zugbeeinflussung" (HLU) oder „asymm. DCC-Signal" (ABC). = 2 manuelles Anhalten durch Fahrregler. = 3 automatisches und manuelles Anhalten. In den obigen Fällen (= 1, 2, 3) wird die Bremsung aus Teilgeschwindigkeiten verzögert eingeleitet, damit Zug nicht unnötig lange „schleicht" (empfohlene Wahl). Hin-gegen = 11, 12, 13 wie oben, aber Bremsung wird immer sofort nach Eintritt in den Halteab-schnitt eingeleitet.
# 141	Distanzgesteuertes Anhalten - konstanter Bremsweg Der Bremsweg	0 - 255	0	Durch den Wert in dieser CV wird der „konstante Bremsweg" definiert. Der für die vorhandenen Brems-strecken passende Wert muss durch Probieren ermittelt werden; als Anhaltspunkt kann dienen: CV # 141 = 255 bedeutet ca. 500 m im Vorbild (also 6 m in H0), CV # 141 = 50 daher ca. 100 m (also 1,2 m für H0)
# 142	Distanzgesteuertes Anhalten - konstanter Bremsweg Schnellfahr-Kompensation bei Methode ABC	0 - 255	12	Die Erkennungsverzögerung (siehe CV # 134), aber auch unsicherer Schienenkontakt, wirkt sich bei höheren Geschwindigkeiten stärker auf den Haltepunkt aus als bei langsamer; dieser Effekt wird durch CV #142 korri-giert. = 12: Default, passt meistens bei CV # 134 = Def.
# 143	… Kompensation bei Methode HLU	0 - 255	0	Da HLU fehlerresistenter als ABC ist, meistens keine Erkennungsverzögerung notwendig; daher Default 0.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 144	Programmier- und Update-Sperren	Bits 6, 7	0 oder 255 (= „FF", wirkt in „alten" Deco-dern wie 0)	Diese CV wurde eingeführt, um bei Bedarf unbeabsich-tigte Veränderungen im Decoder oder Funktionsausfälle durch falschen Eintritt in den Update-Modus auszu-schließen. = 0: keine Programmier- und Update-Sperre Bit 6 = 1: der Decoder kann im **„Service mode"** nicht programmiert werden: Schutzmaßnahme gegen versehentliches Umprogrammieren und Löschen) Hinweis: "on-the-main"-programming wird nicht gesperrt (weil dort u.U. Veränderungen im betrieblichen Ablauf vorgenommen werden und gezielt eine Adresse angesprochen wird) Bit 7 = 1: Sperre des Software-Updates über MXDECUP oder MX31ZL oder anderen Mitteln.
# 145	Alternative Methoden der Motoransteuerung	0, 1, 10, 11, 12	0	= 0: normale Motoransteuerung (DC-Motor, Faulhber, Maxxon, usw.) = 1: spezielle Ansteuerung für niederohmige DC-Motoren (häufig Maxxon); diese Ansteuerung erlaubt die Anschaltung eines Kondensator (10 oder 22 uF) an Pluspol/Masse des Decoders; Decoder und Motor werden weniger belastet (aber nur bei tatsächlichem Vorhandensein des Kondensators !); Methode wenig erprobt. = 10: „normale" C-/Softdrive- Sinus Ansteuerung (gleichbedeutend wie CV # 112, Bit 0 = 1), FA4 ist fixiert, nicht verwendbar als Ausgang. = 11: alternative C-/Softdrive-Sinus Ansteuerung, FA4 als Funktionsausgang verwendbar (nicht geeignet für alle C-/Sofdrive-Sinus Loks). = 12: spezielle C- / Softdrive- Sinus Ansteuerung für Schnittstellen, die normalen Motorausgang brauchen (anstelle sonst üblichen C-Sinus-Ausgang), FA4 ist fixiert, d.h.nicht verwendbar = 13: spezielle C- / Softdrive- Sinus Ansteuerung für „Märklin Gottardo" (und möglicherweise andere Märklin Fahrzeuge, anstelle sonst üb lichen C-Sinus-Ausgang), FA3 ist fixiert, d.h. nicht verwendbar, FA3 zur richtungsabhän-gigen Schleiferumschaltung.
# 146	Ausgleich des Getriebe-Leerganges bei Richtungsumkehr zwecks Vermeidung des Anfahr-Rucks.	0 - 255	0	Die Kraftübertragung zwischen Motor und Rädern weist häufig einen Leergang auf, insbesondere wenn es sich um ein Schneckengetriebe handelt. Dies führt dazu, dass beim Wechsel der Fahrtrichtung der Motor zuerst ein Stück leer dreht, bis er tatsächlich die Räder an-treibt, wobei er bereits in dieser Phase beschleunigt. Beim Anfahren aus dem Stillstand hat der Motor also bereits eine gewisse erhöhte Geschwindigkeit, wenn der Antrieb greift; dies bewirkt einen unschönen Anfahr-Ruck. Dies kann durch die CV # 146 vermieden werden. = 0: keine Wirkung

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
				= 1 bis 255: der Motor dreht für eine bestimmte Zeit konstant auf Minimalgeschwindigkeit (laut CV # 2), und beginnt erst danach mit der Beschleunigung, falls zuvor die Fahrtrichtung umgeschaltet wurde. Wie lang diese Zeit bzw. der leere „Drehweg" ist, hängt von verschiedenen Umständen ab, und kann nur durch Probieren ermittelt werden; Typ. Werte: = 100: der Motor dreht ca. ein Umdrehung oder höchstens eine sec lang auf Minimalgeschwindigkeit; dann sollte er „greifen". = 50: ca. halbe Umdrehung oder max. ½ sec. = 200: ca. zwei Umdrehungen oder max. 2 sec. Wichtig: die CV # 2 (Anfahr- bzw. Minimalgeschwindigkeit) muss korrekt eingestellt sein, d.h. bei der niedrigsten Fahrstufe (1 von 128 oder 1 von 28) vom Fahrregler aus sollte das Fahrzeug bereits sicher fahren. Außerdem kann CV # 146 nur sinnvoll verwendet werden, wenn die Lastausgleichsregelung voll oder fast voll in Betrieb ist (also CV # 58 etwa 200 bis 255).
# 147 # 148 # 149 # 150	Experimental-CV's für Versuchszwecke, um herauszufinden, ob gewisse automatische Einstellungen eventuell die Regelung verschlechtern könnten. Die Verwendung der Experimental-CV's deaktiviert solche automatischen Einstellungen. Die CV's # 147 bis 149 sollen später wieder aus der Decoder-SW entfernt werden		0 0 0 0	--- CV # 147 Messlücke (Timeout) --- Brauchbarer Anfangswert: 20 Bei zu kleiner Einstellung macht die Lok Bocksprünge. Bei zu großer Einstellung wird die Regelung beim Langsamfahren schlechter. 0=automatische Anpassung (CV # 147 nicht wirksam) --- CV # 148 D-Wert --- Brauchbarer Anfangswert: 20 Bei zu kleiner Einstellung kann die Regelung schlechter werden (regelt zu wenig/langsam, Lok ruckelt (eher langsam); Bei zu großer Einstellung wird zu viel nachgeregelt und die Lok wird unruhig/zittert. 0 = automatische Anpassung (CV # 148 nicht wirksam) --- CV # 149 P-Wert --- 0 = automatische Anpassung (CV # 148 nicht wirksam) 1 = P-Wert fix laut CV# 56 (Zehnerstelle) --- CV # 150 Ausregelung bei Vollgeschwindigkeit --- Normalerweise ist die Ausregelung bei voller Geschwindigkeit immer 0. Mit CV # 150 kann die Ausregelung bei voller Geschwindigkeit eingestellt werden. Beispiel: CV # 58 = 200, CV # 10 = 100, CV # 113 = 80, CV # 150 = 40 -> Ergebnis: Ausregelung bei Fahrstufe 1 ist 200 (von 255, also fast voll), Ausregelung bei Fahrstufe 100 (von 252) ist 80 (von 255, also ein Drittel), Ausregelung bei Fahrstufe 252 (höchste Fahrstufe) ist 200 (von 255, also wieder fast voll). **Wir bitten um Ihre Mitarbeit. Indem sie uns über Ihre Experimente und Ergebnisse berichten !**
# 151	Motorbremse	0 - 9	0	Für schneckenlose Getriebe; zwecks Vermeidung des Wegrollens auf abschüssigen Strecken. = <u>0</u>: keine Motorbremse

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
				= 1 … 8: Wenn im Zuge des Bremsvorganges Soll-Geschwindigkeit 0 erreicht, wird Motorbremse langsam angelegt (verteilt über 1, 2, .. 8 sec bis zur Vollbremsung durch Motor-Kurzschluss über Endstufe) = 9: sofortige volle Motorbremse, d.h. wenn Soll-Geschwindigkeit 0 erreicht), wird Motor sofort über die Endstufe des Decoders kurzgeschlossen. HINWEIS: Die Funktion der Motorbremse war bis Juni 2009 (SW-Versionen vor 25) durch Bit 0 der CV # 112 schaltbar (aber nicht einstellbar).
# 152	Dimm-Maske 2 = Ausschluss bestimmter Funktionsausgänge von der Dimmung nach CV # 60 Dies ist die Fortsetzung der Dimm-Maske 1 In CV # 114	Bits 0 - 5	0	Angabe jener Funktionsausgänge, welche **nicht** auf die reduzierte PWM-Spannung (Helligkeit) nach CV # 60 gesetzt werden sollen. Bit 0 - Ausgang FA7, Bit 1 - Ausgang FA8, Bit 2 - Ausgang FA9, Bit 3 - Ausgang FA10, Bit 4 - Ausgang FA11, Bit 5 - Ausgang FA12. Jeweiliges Bit = <u>0</u>: Ausgang wird - wenn eingeschaltet - nicht mit voller Schienenspannung betrieben, sondern reduziert auf Dimm-Wert laut CV # 60. Jeweiliges Bit = 1: Ausgang wird vom Dimmen ausgenommen, d.h. er soll - wenn eingeschaltet - mit voller Schienenspannung betrieben werden.
# 161	Servo-Ausgänge Protokoll	0 - 3 0 Für **Smart Servo RC-1** muss unbedingt CV # 161 = 2 gesetzt werden !	0	Bit 0 = <u>0</u>: Servo-Protokoll mit positiven Impulsen. = 1: Servo-Protokoll mit negativen Impulsen. Bit 1 = <u>0</u>: Steuerleitung aktiv während Bewegung = 1: … immer aktiv (verbraucht Strom, zittert manchmal, aber hält die Stellung auch bei mechanischer Belastung); diese Einstellung muss u.a. gewählt werden, wenn **SmartServo** (mit Memory-Draht) eingesetzt wird ! Bit 2 = 0: im Falle der Zweitastenbedienung (laut CV # 161) mit Mittelstellung, wenn beide Funktionen 0. = 1: im Falle der Zweitastenbedienung (laut CV # 161) läuft Servo nur während der Tastenbetätigung.
# 162	Servo 1 Endstellung links	0 - 255	49 = 1 ms Servopuls	Definition des auszunützenden Anteils am gesamten Drehbereich des Servo's. „links" ist symbolisch zu verstehen; bei entsprechenden Werten kann „links" zu „rechts" werden.
# 163	Servo 1 Endstellung rechts	0 - 255	205	Definition des auszunützenden Anteils am gesamten Drehbereich des Servo's.
# 164	Servo 1 Mittelstellung	0 - 255	127	Definition der Mittelstellung für den Fall des Dreistellungseinsatzes.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 165	Servo 1 Umlaufzeit	0 - 255	30 = 3 sec	Geschwindigkeit der Stellbewegung; Zeit zwischen den definierten Endstellungen in Zehntel sec (also Bereich bis 25 sec, Default 3 sec).
# 166 bis # 169	Wie oben, aber für Servo 2			
# 170 bis # 173	Wie oben, aber für Servo 3			
# 174 bis # 177	wie oben, aber für Servo 4			
# 181 # 182 # 183 # 184	Servo 1 Servo 2 Servo 3 Servo 4 Funktionszuordnung	0 - 114 90 - 93	0 0 0 0	= 0: Servo nicht in Betrieb = 1: Eintastenbedienung mit F1 = 2: Eintastenbedienung mit F2 usw. = 90: Servo abhängig von Richtungsfunktion vorwärts = Servo links; rückwärts = rechts = 91: Servo abhängig von Stillstand und Richtung d.h: Servo rechts bei Stillstand und Richtung auf Vorwärts eingestellt, sonst Servo links = 92: Servo abhängig von Stillstand und Richtung d.h: Servo rechts bei Stillstand und Richtung auf Rückwärts eingestellt, sonst Servo links = 93: Servo abhängig von Stillstand oder Fahrt d.h: Servo rechts bei Stillstand, Servo links bei Fahrt; eingestellte Richtung ohne Wirkung. = 101: Zweitastenbedienung F1 + F2 = 102: Zweitastenbedienung F2 + F3 usw. = 111: Zweitastenbedienung F11 + F12 = 112: Zweitastenbedienung F3 + F6 = 113: Zweitastenbedienung F4 + F7 = 114: Zweitastenbedienung F5 + F8 (Zweitastenbedienung kaut CV # 161, Bit 2)
# 185	Spezialzuordnung für Echtdampfloks		0	= 1: Dampflok mit Ein-Servo-Betrieb; Geschwindigkeit und Fahrtrichtung durch Fahrregler, Mittelstellung ist Stop. = 2: Servo 1 proportional am Fahrregler, Servo 2 an Richtungsfunktion. = 3: wie 2, aber: Richtungs-Servo automatisch in Nullstellung, wenn Fahrstufe 0 und F1 = on; Bei Fahrstufe > 0: Richtungs-Servo auf Richtung. HINWEIS zu CV # 185 = 2 oder 3: Servo 1 ist durch CV # 162, 163 einstellbar (Endstel lungen), durch entsprechende Werte ist auch eine Umkehrung der Richtung möglich. Servo 2 ist durch CV # 166, 167 einstellbar.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 250 bis # 253	Decoder-ID ab SW-Version 26	Kein Schreib-zugriff	-	Die Decoder-ID (= Serien-Nummer) wird automatisch bei der Produktion eingeschrieben: das erste Byte (CV # 250) kennzeichnet dabei den Decoder-Typ, die drei weiteren Bytes sind eine laufende Nummer. Benötigt wird die Decoder-ID vor allem zur automatischen Anmeldung eines neuen Decoders auf einer Anlage (mit Hilfe von RailCom) sowie in Zusammenhang mit dem Lade-Code für „Coded“ Sound-Projekte (siehe CV's # 260 bis 263).
# 260 bis # 263	Lade-Code für „Coded“ Sound-Projekte ab SW-Version 26	-	-	"Coded" (= code-geschützte) Ready-to-use Sound-Projekte werden in der Regel von externen ZIMO - Partnern (in der Sound-Tabelle bezeichnet als "Provider") beigesteuert, welche durch den Verkauf der "Lade-Codes" oder honoriert werden. Gegen Aufpreis beim Kauf können ZIMO Sound Decoder mit werksseitig eingeschriebenem "Lade-Code" bezogen werden und sind dann von Beginn an bereit zur Aufnahme von "coded" Sound-Projekten des betreffenden „Bündels“. Ansonsten muss der "Lade-Code" nachträglich beschafft und eingeschrieben werden: Gegen Mitteilung der Decoder-ID (CV's # 250 bis 253) an ZIMO oder einen dafür autorisierten Partner (z.B. auch den Sound-Autor oder -Provider) erhält der Anwender (… nach Zahlung der Gebühr) den Lade-Code, gültig für ein bestimmtes Bündel von Sound-Projekten (z.B. „RhB Heinz Däppen“) im Decoder mit der mitgeteilten Decoder-ID. Siehe www.zimo.at und die Software ZIRC !

WEITERE Konfigurationsvariable (für SOUND DECODER) im Kapitel „ZIMO SOUND“ !!!

4. Ergänzende Hinweise zu den Konfigurationsvariablen (CV's)

Optimale Regelung, Automatisches Anhalten, Effekte, . .

Die zwei Arten der Geschwindigkeitskennlinien-Programmierung*:*

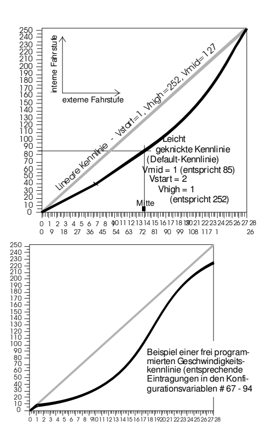
Die möglichst weitgehende Optimierung des Fahrverhaltens wird durch die Programmierbarkeit der Geschwindigkeitskennlinie (= Beziehung zwischen Reglerstellung und Fahrspannung, also den 14, 28 oder 128 externen und den 252 internen Fahrstufen) unterstützt.

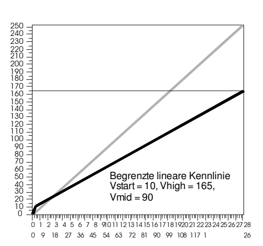
Welche der beiden Arten zur Anwendung kommt, wird durch das Bit 4 in der Konfigurationsvariablen # 29 bestimmt: "0" bedeutet die erste Art - Dreipunkt- Kennlinie, definiert durch nur drei Variablen; "1" bedeutet die zweite Art - freie Kennlinie, definiert durch 28 Variablen.

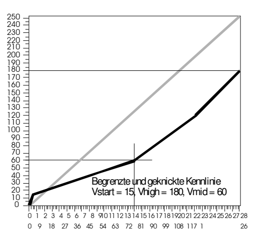
Dreipunkt-Kennlinie: durch die drei Konfigurationsvariablen # 2, 5, 6 (Vstart, Vhigh, Vmid). Vstart definiert die Anfahrstufe, Vhigh die höchste Fahrstufe, Vmid definiert für die mittlere Reglerstellung (= mittlere externe Fahrstufe), eine bestimmte interne Fahrstufe (1 bis 252), womit auf einfache Weise eine "gekrümmte" Kennlinie erzeugt wird, d.h. der untere Bereich des Fahrtreglers gedehnt wird. Default-mäßig (CV # 6 = 1) ist eine leicht-gekrümmte Kennlinie aktiv (d.h. ein Drittel der Endgeschwindigkeit bei mittlerer externer Fahrstufe).

Freie Geschwindigkeitskennlinie: durch die **freie Kennlinienprogrammierung** mit Hilfe der Geschwindigkeitstabelle in den **Konfigurationsvariablen** # 67 bis 94. Damit werden den 28 externen Fahrstufen (im Falle des 128-Fahrstufensystems genügen auch diese 28 Werte, da die notwendigen Zwischenstufen durch Interpolation ermittelt werden) die jeweiligen interne Stufen (0 bis 252) zugeordnet.

Hinweis: Normalerweise ist die Anwendung der Dreipunkt-Kennlinie für ein gutes Fahrverhalten völlig ausreichend (insbesondere da ab SW-Version 8 eine automatische Glättung vorgenommen wird – also kein Knick mehr bei der Mittengeschwindigkeit; die relativ aufwändige Definition einer freien Kennlinie empfiehlt sich nur mit Hilfe einer Software wie "P.F.u.Sch", wo die Kurve grafisch eingegeben wird und in den Decoder übertragen wird.







Falls Antrieb mit ***Faulhaber*** oder ***Maxxon, o.ä.*** Motor (Glockenanker ...):
Zunächst Spezial-Einstellung ***CV # 9 = 12*** und ***CV # 56 = 100*** programmieren ***! ! !***

Die Motoransteuerungsfrequenz *und* EMK-Abtastung:

Die **Pulsbreitenansteuerung des Motors** kann nieder- oder hochfrequent erfolgen. Dies wird in der **Konfigurationsvariablen #** 9 (NMRA-konforme Berechnungsformel, siehe Konfigurationsvariablen-Tabelle) ausgewählt.

Hochfrequente Ansteuerung: Im Default-Zustand bzw. nach Eingabe des Wertes "0" in der Konfigurationsvariable # 9 wird die Motoransteuerung mit 20 kHz durchgeführt (durch Bit 5 in CV # 112 auf 40 kHz modifizierbar). Dies entspricht in der Wirkung einem Betrieb mit geglätteter Gleichspannung, und ist ebenso wie diese **geräuscharm** (kein Knattern wie bei Niederfrequenz) und motorschonend (minimale Erwärmung und mechanische Belastung). Ideal ist diese Betriebsart auch für Glockenankermotore (von der Firma Faulhaber empfohlen) und andere einigermaßen hochwirkungsgradige Motore (daher für fast alle modernen Motore, auch LGB); nicht geeignet für Feldspulenmotore und manche ältere Antriebe.

Bei Hochfrequenz wird die Motoransteuerung periodisch unterbrechen, um durch Messung (Abtastung) der "Gegen-EMK" (Generatorspannung des Motors) die Ist-Geschwindigkeit zu messen (siehe Lastausgleichsregelung, nächste Seite). Je häufiger diese Unterbrechung („Messlücke") stattfindet, also je höher die **EMK-Abtastrate** ist, desto besser für die Regelung, aber auch umso mehr Kraft-Verlust und Antriebsgeräusch entstehen. Standardmäßig (CV # 9 = 0) variiert diese Abtastrate automatisch (dies ist neu bei MX69 !) zwischen 200 Hz (bei Langsamfahrt) und 50 Hz (bei Maximalfahrt). Die CV # 9 bietet die Möglichkeit, sowohl die Abtastrate als auch die Länge der Messlücke auf individuell gewählte Werte einzustellen;

* für **MAXXON, Faulhaber u.ä. Motoren** empfiehlt sich, falls noch Verbesserungsbedarf besteht, nachdem CV # 56 = 100 programmiert wurde, meistens eine niedrige Abtastrate und eine minimale Messlücke, also Werte wie **CV # 9 = 11, 21, 31**;

* für **Motoren älterer Bauart** eher das Gegenteil, also z.B: **CV # 9 = 88**
Siehe auch CV-Tabelle und nächste Seite !

Niederfrequente Ansteuerung: Bei Eingabe eines Wertes zwischen "176" und "255" in die Konfigurationsvariable # 9 kommt die "klassische" Pulsbreitenmethode zur Anwendung; heute nur mehr selten sinnvoll (z.B. Feldspulenmotore). Die Frequenz ist (durch die Konfigurationsvariable # 9 nach der angegebenen Formel) im Bereich zwischen **30 und 150 Hz** (häufigster Wert "208" für 80 Hz) einstellbar und kann damit den Erfordernissen des Motors angepasst werden.

Die Lastausgleichsregelung*:*

Alle ZIMO Decoder sind mit einer **Lastausgleichsregelung** ausgestattet, die dafür sorgt, dass **Geschwindigkeitsunterschiede** zwischen Steigungen und Gefällen, Abhängigkeiten von der Anhängelast und Gleisgeometrie ausgeglichen werden (normalerweise, insbesondere im höheren Geschwindigkeitsbereich, keine komplette Konstanthaltung). Dies geschieht durch einen ständigen Vergleich zwischen Sollwert (Reglerstellung am Fahrpult) und nach der EMK-Methode gemessenem Istwert (EMK = elektromotorische Kraft, also die Generatorwirkung eines Motors in den Ansteuerungspausen).

Die **Referenzspannung** für den Regelalgorithmus kann durch **Konfigurationsvariable (CV) # 57** absolut oder relativ (dies ist der Defaultwert) definiert werden.

Absolute Referenz: In der Konfigurationsvariablen # 57 wird der Spannungswert festgelegt, auf die sich die Regelung beziehen soll. D.h.: Wenn z.B. 14 V (also Wert "140") einprogrammiert wird,

versucht der Empfänger immer, den gemäß Reglerstellung gewünschten Bruchteil dieser Spannung an die Motorklemmen zu bringen - unabhängig von der aktuellen Schienenspannung. Damit bleibt die Geschwindigkeit konstant, auch wenn die Schienenspannung schwankt, vorausgesetzt diese (genauer: die im Decoder gleichgerichtete und verarbeitete Schienenspannung, also um ca. 2 V weniger) wird nicht niedriger als die absolute Referenz.

Bei Verwendung von Fremdsystemen (besonders solchen, welche die Schienenspannung nicht konstant halten), ist die "absolute Referenz" der "relativen Referenz" vorzuziehen !

Relative Referenz: Im Default-Zustand bzw. nach Eingabe des Wertes "0" in der Konfigurationsvariable # 57 erfolgt eine automatische Anpassung des Geschwindigkeitsbereiches an die aktuell vorhandene Schienenspannung. Je höher also die Spannung am Basisgerät MX1 eingestellt wird (zwischen 12 und 24 V wählbar), desto schneller wird die Lok über den gesamten Bereich.

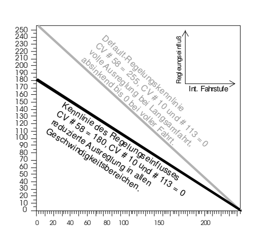
Die Verwendung der relativen Referenz ist zweckmäßig, wenn eine konstante Schienenversorgung vorliegt (wie dies bei ZIMO Systemen, aber nicht bei allen Fremdsystemen der Fall ist), und der elektrische Widerstand entlang der Schiene klein gehalten wird.

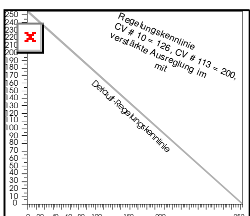
Eine weitere Auswahl zur optimalen Gestaltung der Fahreigenschaften ist die Einstellung des **Regelungseinflusses.** An sich wäre eine volle Ausregelung (totale Konstanthaltung der Geschwindigkeit, soweit Kraft vorhanden) das Ziel des Lastausgleiches, aber trotzdem ist vielfach ein reduzierter Einfluss wünschenswert.

Meistens ist im Langsamfahrbereich eine hochgradige ("100-prozentige") Ausregelung zweckmäßig, welche sowohl ein "Steckenbleiben" des Zuges zuverlässig verhindert als auch das "Davonlaufen" bei geringer Belastung. Mit zunehmender Geschwindigkeit soll die Regelungswirkung eher absinken, sodass bei Stellung "Voll" des Fahrreglers tatsächlich die volle "ungeregelte" Motorkraft zur Verfügung gestellt wird. Eine gewisse Abhängigkeit der Fahrgeschwindigkeit von der Strecke wird außerdem oft als besonders vorbildgemäß empfunden. Im Traktionsbetrieb (mehrere Loks zusammengekuppelt) sollte die Ausregelung nicht "100-prozentig" sein, da eine solche ein Gegeneinander-Arbeiten der beteiligten Fahrzeuge hervorrufen würde (trotz aller Abgleichmaßnahmen).

Mit Hilfe der **Konfigurationsvariablen # 58** kann das generelle Ausmaß der Ausregelung von "keine Regelung" (Wert 0, dann verhält sich der Fahrzeug-Empfänger wie ein ungeregelter) bis volle Regelung (Wert 255) eingestellt werden; dieser Wert definiert also praktisch die den Regelungseinfluss bei kleinster Geschwindigkeit; typische sinnvolle Werte liegen zwischen "100" und "200".

Falls eine noch präzisere Kontrolle des Regelungsverhaltens gewünscht ist (selten wirklich notwendig), kann zusammen mit den **Konfigurationsvariablen # 10 und # 113 (Regelungseinfluss laut CV # 113** auf bestimmter Fahrstufe laut CV # 10) eine Dreipunkt-Kennlinie für den Regelungseinfluss gebildet werden. Es müssen dann immer beide Konfigurationsvariablen entsprechend gesetzt werden; wenn eine davon den Default-Wert "0" hat, ist auch die andere wirkungslos (dann gilt wiederum nur CV # 58).





Bezüglich **Konfigurationsvariable # 56** (proportionale und integrale Regelungsanteile) siehe nachfolgendes Kapitel „Strategie …) !

Das Beschleunigungs- und Bremsverhalten:

Mit den **Konfigurationsvariablen # 3 und # 4** erfolgt die **Grundeinstellung** der **Beschleunigungs- und Bremszeiten** nach der diesbezüglichen NMRA-Norm, also in einem linearen Verlauf (Geschwindigkeitsänderung von Fahrstufe zu Fahrstufe in gleichen Intervallen).

Um einfach ein weiches Fahrverhalten zu erzielen, sind Werte zwischen "1" und "3" zu empfehlen, das "echte" langsame Anfahren und Stehenbleiben beginnt bei etwa "5". Werte über "30" sind eher selten zweckmäßig !

Durch die **Konfigurationsvariablen # 121 und # 122** lässt sich dieser Verlauf, getrennt für Beschleunigungs- und Bremsvorgänge, in einen **exponentiellen Verlauf** umwandeln, wobei eine Dehnung im Bereich des Anfahrens bzw. Auslaufens vorgenommen wird. Der Bereich dieser Dehnung (prozentueller Anteil am gesamten Regelbereich) und die Krümmung der Kurve können gewählt werden.

Ein typischer praktikabler Wert (als Ausgangspunkt für weitere Versuche) ist "25".

Das **adaptive Beschleunigungsverfahren**, definierbar in **Konfigurationsvariabler # 123**, passt den jeweils weiteren Verlauf automatisch dem vorangehenden Geschwindigkeitszuwachs an, indem die Sollgeschwindigkeit erst dann weiter erhöht wird, wenn zuvor die bisher gültige Sollgeschwindigkeit bis auf eine gewisse tolerierte Differenz erreicht worden ist.

Meistens kommen Werte wie „22" oder „11" zur Anwendung (also eher großer Effekt; dieser nimmt mit den kleineren Ziffern zu), welche den Anfahr-Ruck spürbar verringern können.

Strategie zur Optimierung des Fahrverhaltens mit Hilfe der (zum Teil) vorgenannten CV's:

Da die Wirkung der verschiedenen Konfigurationsvariablen zur Lastausgleichsregelung und zur Beschleunigung gegenseitig wechselwirken, empfiehlt sich eine systematische Vorgangsweise zur Festlegung der einzelnen Werte (ACHTUNG: GÜLTIG AB SW-VERSION 10

* Natürlich sollte die vom System her höchstmögliche Fahrstufenanzahl verwendet werden; beim ZIMO System also 128 Fahrstufen (am Fahrpult für die betreffende Fahrzeugadresse einzustellen); bei Fremdsystemen muss man eventuell mit weniger Fahrstufen (14 oder 28) auskommen. Alle ZIMO Fahrzeug-Empfänger sind übrigens default-mäßig auf 28 / 128 Fahrstufen eingestellt (für 14 Fahrstufen müsste man das Bit 1 in der CV # 29 löschen; nur bei Verwendung mit älteren Fremdsystemen, wie "Lokmaus 1", oder LGB MZS notwendig).

* Dann stellt man am Fahrpult die geringst-mögliche Geschwindigkeit ein (beim ZIMO Fahrpult MX2 die Schieberegler-Stellung, bei welcher die unterste Diode des Leuchtbalkens gerade schon grün statt rot leuchtet; vorher Fahrpult für die betreffende Adresse auf 128 Fahrstufen stellen – falls nicht bereits geschehen oder standardmäßig der Fall !).

Falls die Lok nun mit niedrigster Fahrstufe gar nicht oder kaum fährt (dies ist beim MX69 an sich unwahrscheinlich !), wird CV # 2 (Default "2") höher gesetzt (z.B. auf "4" oder "6"), falls zu schnell, wird CV # 2 niedriger gesetzt (also auf "1"); Wenn die freie Geschwindigkeitskennlinie (in CVs # 67 - 94 (wirksam, wenn Bit 4 in CV # 29 gesetzt) verwendet wird, müssen entsprechend CV # 67 modifiziert und die folgenden Variablen nachgezogen werden.

* Sowohl für das ruckfreie Langsamfahren als auch für die möglichst geringe Geräuschentwicklung des Antriebes ist das EMK Abtastverhalten (siehe vorangehende Seite !) mit-entscheidend (außerdem vor allem CV # 56 !), welches mit der CV # 9 modifiziert werden kann; außerdem dient diese CV auch zum Einstellen einer niederfrequenten Motoransteuerung, was jedoch sehr selten notwendig ist.

Default-mäßig (CV # 9 = 0) gilt Hochfrequenz-Motoransteuerung (mit 20 oder 40 kHz je nach Bit 5 in CV # 112, was in der Praxis kaum einen Unterschied macht) und eine automatisch sich an die Geschwindigkeit anpassende EMK-Abtastrate. Falls das Fahrverhalten nicht einwandfrei erscheint oder zuviel Motorengeräusch hörbar wird, kann eine Optimierung vorgenommen werden:

CV # 9 = 0 (also der Default-Wert) ist gleichbedeutend mit CV # 9 = 55, also sowohl für Einer- als auch für die Zehnerstelle ein mittlerer Wert. Die CV # 9 bestimmt durch ihre Zehnerstelle (1 … 9) die Häufigkeit der EMK-Abtastung und durch ihre Einerstelle (1 … 9) die „EMK-Messlücke", also die Länge der durch die Abtastung entstehende Unterbrechung der Motoransteuerung.

Grundsätzlich gilt: **Faulhaber-, Maxxon-, Escap-, ….** - Motoren kommen mit einer kurzen EMK-Messlücke; die Einerstelle der CV # 9 wird also auf den Wert „2" gesetzt. Die optimale Häufigket der EMK-Abtastung hängt von Bauart und Gewicht der Lok ab: kleine, leichte Fahrzeuge brauchen eher eine höhere Abtastrate, z.B. „5", schwere Fahrzeuge (z.B. Spur 0, oder auch große H0 - Fahrzeuge) eher eine niedriger Abtastrate, z.B. „2". Also für die typische H0-Lok mit Faulhaber-Motor ist meistens die Einstellung **CV # 9 = 52** eine gute Wahl; für Spur 0 - Fahrzeuge **CV # 9 = 22**. Weitere Optimierung (im Sinne von ruckfreiem Langsamfahren und reduzierter Geräuschentwicklung) kann durch Probieren der umliegenden Werte der Zehnestelle der CV # 9 erfolgen; und natürlich durch Variation der CV # 56; siehe unten.

Wenn eine Lok mit **älterer Antriebsbauart** beim Langsamfahren ruckelt, muss meistens die Abtastrate (Zehnerstelle der CV # 9) auf Werte > 5 gesetzt werden, häufig ergänzend ebenfalls die EMK-Messlücke auf > 5 (also die Einerstelle), z.B. CV # 9 = 88.

* Mit Hilfe der **CV # 56** kann eine Verbesserung des Fahrverhaltens erzielt werden; auch hier entspricht der Defaul-Wert „0" der mittleren Einstellung „55". Die Zehner- und Einerstelle definieren die Parameter der PID-Regelung, nämlich den Proportional- und den Integralanteil. Default-mäßig (CV # 56 = 0) stellt sich der Proportionalwert automatisch ein, und der Integralwert ist auf einen Mittelwert festgelegt. Je nach Art der Lok und Bedarf kann vom Default abgewichen werden, z.B. ist zur Unterdrückung ruckweisen Fahrens Werte bei älteren Antriebsbauarten CV # 9 = "77", "88", "99" zu empfehlen (also Proportional- und Integralwert gleichermaßen zu erhöhen), oder bei modernen Loks mit hochwertigen Antrieben eher CV # 9 = "33", "22", "11".

Überschwingen der Regelung kann generelle mit Hilfe des Integralwertes (Einerstelle der CV # 56) korrigiert werden.

Für einen Antrieb mit **Maxxon, Faulhaber, o.ä.**, sollte als Grundeinstellung zunächst **CV # 56 = 100** (anstelle Normal-Default „0" für „normale" Motoren) eingestellt werden; was wiederum gleichbedeutend mit CV # 56 = 155 ist; die Hunderterstelle „1" bewirkt eine Anpassung der mittleren Einstellung an hochwirkungsgradige Motoren, sehr ähnlich wie es der Wert „22", wäre. Durch Variation der Zehner- und Einerstelle kann eine weitere Optimierung erreicht werden.

* Nach Optimierung der Langsamfahrt (eben durch CV # 56, wie oben beschrieben) sollte kontrolliert werden, ob nicht durch eine eventuelle "Verschärfung" (also im Falle „77", „88", …) der Regelung (die durch höhere Werte in CV # 56 ausgelöst wird) das Fahrverhalten im mittleren Geschwindigkeitsbereich negativ beeinflusst wird (also ungleichmäßig wird).

Dieser Effekt kann wiederum kompensiert werden, indem der Regelungseinfluss durch Herabsetzung der **CV # 58** (Default "250"), üblicherweise auf Werte zwischen "150" und "200", generell zurückgenommen wird, oder - die verfeinerte Variante - indem der Regelungs-Cutoff mit Hilfe der CVs # 10 und 113 eingesetzt wird, beispielsweise ausgehend von "100" / "120" (was bedeutet, dass der Regelungseinfluss bis zur internen Fahrstufe 100 - also ca. 40 % - auf 150 - also ca.50 % abgesenkt wird).

* Falls trotz der beschriebenen Maßnahmen zu Gleichlaufschwankungen bestehen bleiben, sollte versucht werden, die **CV # 57** zu verwenden. In der Default-Einstellung "0" richtet sich die Regelung nach der gemessenen Schienenspannung. Wenn diese selbst schwankt (dies kann passieren bei Verwendung eines nicht-stabilisierten Digitalsystems - also bei vielen Nicht-ZIMO-Systemen - oder bei extrem schlechtem Rad-Schienenkontakt), dann schwankt auch die Geschwindigkeit. Um solche Schwankungen auszuschalten, wird in der CV # 57 ("Regelungsreferenz") das Zehnfache der typischen (also nicht Leerlauf-, sondern unter Belastung anliegende) Schienenspannung eingestellt (also z.B: "140" für 14 V), oder - ev. besser - ein um ca. 20 bis 50 niedrigerer Wert (Ausgleich des decoder-internen Verlusts).

* Im nächsten Schritt beschäftigt man sich mit dem (unerwünschten) Anfahr-Ruck; dies erfolgt zweckmäßier Weise nach einer zumindest provisorischen Einstellung des Beschleunigungsverhaltens, typ. mit CV # 3 = "5" und CV # 4 = "5". Durch eine solche Beschleunigungszeit ist der Anfahr-Ruck besser und reproduzierbar sichtbar.

Es gibt zwei grundsätzlich verschiede Arten des Anfahr-Rucks: der Ruck, der bei jedem Anfahren auftritt, und jener Ruck, der nur bei Änderung der Fahrtrichtung in Erscheinung tritt (also nach Anhalten, Richtungs-Umschalten und Anfahren). Der „Richtungswechsel-Ruck" ist auf den Leergang des Getriebes zurückzuführen; siehe weiter unten.

Nun kann das "adaptive Beschleunigungsverfahren" laut CV # 123 angewandt werden, indem z.B. CV # 123 = 20 gesetzt und danach optimiert wird. Hinweis: die "adaptive Beschleunigung wirkt umso stärker (also ruck-mindernder), je niedriger der Wert ist (also "10" ist die stärkste Einstellung für die Beschleunigung, "90" wirkt nur geringfügig).

Auch ein eventueller Anhalte-Ruck kann reduziert werden; mit Hilfe der Einerstelle: CV # 123 = 22 verbessert also sowohl den Anfahr- als auch den Anhalte-Ruck. Eventuell ist es vorteilhaft, die „adaptive" Bremsung schwächer einzustellen, also z.B. CV # 123 = 24, um die Haltepunkt-Genauigkeit im Fahrstraßen-, Blockbetrieb, usw. nicht zu beeinträchtigen.

Der „Richtungswechsel-Ruck" kann durch die **CV # 146** behandelt werden: Typische Einstellungen dafür sind CV # 146 = 50 oder 100. Siehe Beschreibung in der CV-Tabelle !

* Zum Abschluss wird das Beschleunigungsverhalten endgültig eingestellt; durch die **CVs # 3** und **# 4** (allgemeine Beschleunigungs- und Bremszeit). Hier sollten meistens höhere Werte als die Default-Werte eingestellt werden, wenigstens CV # 3 = 5 und CV # 4 = 3. Dies verbessert das Verhalten des Fahrzeugs deutlich. Wesentlich höhere Werte sind für Fahrzeuge mit Sound angebracht (sowohl bei Sound Decodern als auch bei externen Sound-Modulen, z.B. über SUSI), damit der Sound zur Bewegung passt !

Zusätzlich kann die „exponentielle Beschleunigung und Bremsung" angewandt werden, durch die **CVs # 121** und **# 122.** Dadurch kann besonders weiches Anfahren und Auslaufen eingestellt werden, ohne damit die Manövrierbarkeit im oberen Geschwindigkeitsbereich einzuschränken. Das Verweilen im langsamen Geschwindigkeitsbereich wird dadurch gedehnt. Häufige Werte für diese CVs liegen zwischen "25" und "55", was bedeutet, dass 20% bis 50% (nach der Zehnerstelle) des Geschwindigkeitsbereiches in die exponentielle Beschleunigungskurve einbezogen wird, und das eine mittlere Krümmung (Einerstelle "5") gewählt wird.

Das Beschleunigungsverhalten – zum besseren Verständnis :

Das Beschleunigungs- und Bremsverhalten laut CV # 3 und # 4, d.h. die zeitliche Abfolge der Fahrstufen, bezieht sich immer auf die 252 internen Fahrstufen, welche äquidistant von 0 bis zur Vollgeschwindigkeit angeordnet sind. Die verwendete Geschwindigkeitskennlinie (Dreipunkt- oder freie Kennlinie) steht nicht mit dem Beschleunigungsverhalten in Zusammenhang; diese definiert immer nur die Zielgeschwindigkeit bei einer bestimmten Reglerstellung nach Durchlauf des Beschleunigungs- oder Bremsvorganges.

D.h.: Durch eine entsprechend gekrümmte Geschwindigkeitskennlinie kann das Beschleunigungsverhalten nicht verbessert werden (Ausnahme: wenn der Beschleunigungsvorgang vom Fahrpult oder vom Computer her erzeugt wird, weil dort wird ja eine Abfolge der externen Fahrstufen abgewickelt); die gewünschte Krümmung für die vom Decoder selbst gesteuerten Beschleunigungs- und Bremsvorgänge kann hingegen durch die „exponentielle Beschleunigung", also CV # 121 und # 122 erreicht werden !

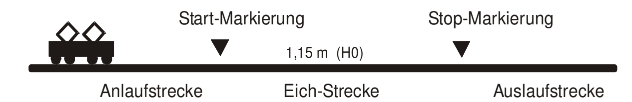
Km/h – Geschwindigkeitsregelung - EICH-FAHRT und Betrieb

Die „km/h – Regelung“ ist ein neuartiges, alternatives Prinzip zum **Fahren mit vorbildmäßigen Geschwindigkeiten** in allen Betriebssituationen: die Fahrstufen des Reglers oder Fahrpultes (1 bis 126 im sogenannten „128-Fahrstufen“-System) werden dabei direkt als km/h – Werte interpretiert. Vorzugsweise sollten alle Loks auf der Anlage entsprechend eingestellt sein. Bei Fahrzeugen ohne ZIMO Decoder kann dies (wenn auch umständlich und wenig präzise, weil keine Nachregelung) über die Geschwindigkeitstabelle erreicht werden.

Die ZIMO Nachregelung: Der Großbahn-Decoder MX69 (und MX690) beschränkt sich nicht auf eine Umrechnung der Fahrstufen auf die km/h–Skala, sondern er sorgt für die Einhaltung der gewünschten Geschwindigkeit durch Nachmessung der zurückgelegten Strecke und automatische Nachjustierung.

Die für jede Lok durchzuführende EICH–FAHRT:

Zunächst muss dafür eine **Eich**-**Strecke** bestimmt werden: ein Stück Gleis in maßstäblichen 100 m Länge (zuzüglich Anlauf- und Auslaufstrecken), natürlich ohne Steigung/Gefälle, enge Kurven, und sonstigen Hemmnissen; also z.B. für H0 (Maßstab 1:87): 115 cm; für Spur 2 (1:22,5): 4,5 m. Start- und Endpunkte der Eich-Strecke werden sichtbar markiert.



* Die Lok wird 1 bis 2 m vor dem Startpunkt aufgestellt, passende Fahrtrichtung vorbereitet, Funktion **F0** (Stirnlampen**)** **<u>aus</u>geschaltet**. Beschleunigungszeiten (sowohl CV # 3 im Decoder als auch im Fahrpult) sollten auf 0 oder kleinen Wert gesetzt sein, oder es muss eine entsprechend längere Anlaufstrecke vorgesehen werden, damit später in der Eich-Strecke keine Geschwindigkeitsänderung mehr stattfindet.

* Der Beginn der Eich-Fahrt wird dem Decoder nun bekannt gemacht durch die Programmierung (im „operational mode“) **CV # 135 = 1**. Dies ist eine „Pseudo-Programmierung“, d.h. der Wert 1 wird nicht abgespeichert, der bisherige Wert in CV # 135 bleibt erhalten.

* Eine **mittlere Fahrgeschwindigkeit** (1/3 bis 1/2 der max. Geschwindigkeit) wird am Fahrregler eingestellt; die Lok fährt damit auf den Startpunkt der Eich-Strecke zu.

* Bei Passieren des markierten **Startpunkts** muss vom Fahrpult her die Funktion **F0** (Stirnlampe) **eingeschaltet** werden; beim Passieren des Endpunktes wird **F0** wieder **ausgeschaltet**. Damit ist die Eich-Fahrt beendet, und die Lok kann angehalten werden.

* Zur Kontrolle kann nun die CV # 136 ausgelesen werden. Das „Ergebnis“ der Eich-Fahrt, das dort abgelegt ist, sagt an sich für sich allein genommen nicht viel aus. Wenn jedoch versuchsweise mehrere Eich-Fahrten hintereinander vorgenommen werden, sollte jedes Mal ungefähr der gleiche Wert in CV # 136 zu finden sein, auch wenn die Fahrgeschwindigkeit variiert wird.

Der Betrieb mit km/h-Geschwindigkeitsregelung:

Die **CV # 135** ist maßgeblich für die Auswahl zwischen „normalem“ und km/h – Betrieb:

CV # 135 = 0: Das Fahrzeug wird „normal“ geregelt; eine eventuell zuvor durchgeführte Eich-Fahrt für die „km/h-Regelung“ ist unwirksam, deren Ergebnis bleibt jedoch in CV # 136 erhalten.

CV # 135 = 10: jede Stufe (1 bis 126) bedeutet 1 km/h: also Stufe 1 = 1 km/h, Stufe 2 = 2 km/h, Stufe 3 = 3 km/h, ... bis Stufe 126 = 126 km/h

CV # 135 = 5: jede Stufe (1 bis 126) bedeutet 1/2 km/h: also Stufe 1 = 0,5 km/h, Stufe 2 = 1 km/h, Stufe 3 = 1,5 km/h, ... bis Stufe 126 = 63 km/h (für Nebenbahnen !)

CV # 135 = 20: jede Stufe (1 bis 126) bedeutet 2 km/h: also Stufe 1 = 2 km/h, Stufe 2 = 4 km/h, Stufe 3 = 6 km/h, ... bis Stufe 126 = 252 km/h (Hochgeschw.-Bahn !)

Die km/h-Regelung kommt natürlich nicht nur bei der direkten Steuerung vom Fahrpult her zum tragen, sondern auch bei den Geschwindigkeitsbegrenzungen durch „die Signalabhängige Zugbeeinflussung“ (CV’s 51 .. 55); auch die dort eingetragenen Werte werden als km/h interpretiert.

Mph (Meilen pro Stunde) statt km/h:

Durch entsprechende Verlängerung der Eich-Strecke ergibt sich eine mph-Regelung !

Einstellungen für die ZIMO „signalabhängige Zugbeeinflussung“

ZIMO Digitalsysteme bieten eine zweite Kommunikationsebene zur Übertragung von Informationen von Gleisabschnitten zu den gerade darauf befindlichen Fahrzeugen; die wichtigste Anwendung ist die „signalabhängige Zugbeeinflussung“, also das „Anhalten vor dem roten Signal“ und Geschwindigkeitsbeschränkungen (speed limits) in 5 Stufen, den Gleisabschnitten nach Bedarf zugeteilt mit Hilfe des Gleisabschnitts-Moduls MX9 oder Nachfolger. Siehe dazu ZIMO Prospekte, www.zimo.at, MX9 – Betriebsanleitung.

* Falls die „signalabhängige Zugbeeinflussung“ eingesetzt wird (also nur im Rahmen von ZIMO Systemen), werden die Geschwindigkeitsstufen “U” und “L” und ev. die Zwischenstufen durch die Konfigurationsvariablen CV # 51 bis # 55 eingestellt und die Beschleunigungs- und Bremswerte durch CV # 49 und # 50.

Dabei ist zu beachten, dass die signalabhängigen Beschleunigungs- und Bremszeiten immer **zusätzlich** zu den Zeiten und Kurven laut CV # 3, 4, 121, 122, usw. gelten, dass also das signalabhängige Beschleunigen und Bremsen gegenüber dem händischen immer nur gleich (wenn CV # 49 und 50 nicht benützt werden) oder eben langsamer (wenn in CV # 49 und/oder # 50 ein Wert >0 eingetragen wird), nie aber schneller vor sich gehen kann.

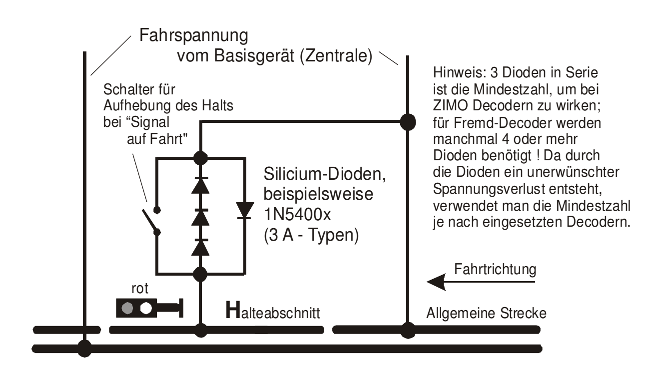
Für ein ordnungsgemäßes Funktionieren der Zugsicherung mit Hilfe der „signalabhängigen Zugbeeinflussung“ ist die richtige (und über die gesamte Anlage in gleicher Art durchgezogene) Einteilung der Gleisabschnitte, insbesondere der passenden Längen der Halteabschnitte und der zugeordneten Vorbremsabschnitte ausschlaggebend. Siehe dazu auch Betriebsanleitung MX9, Betriebsanleitung STP.

Die Einstellung der Fahrzeuge für die Bremsung bis zum Haltepunkt (also für das Bremsverhalten CV # 4 und CV # 50 und für die Vorbrems-Geschwindigkeit meistens CV # 52 für „U“) soll dann auf einem dazu ausgewählten Testgleis so vorgenommen werden, dass jede Lok ungefähr nach 2/3 der Länge des Halte-Abschnitts (also bei H0 typischerweise 15 bis 20 cm vor dessen Ende) zum Stehen kommt. Die Einstellung des Haltepunktes auf den „letzen Zentimeter“ ist nicht empfehlenswert, weil die derartig exakte Einhaltung aus vielerlei Gründen kaum möglich ist.

Einstellungen für den Signalhalt durch „asymmetrisches DCC-Signal“ (Lenz ABC)

Ab SW-Version 8

Das „asymmetrische DCC-Signal“ ist eine alternative Methode, Züge in Halteabschnitten (z.B. vor dem roten Signal) zu stoppen. Dazu genügt eine einfache Schaltung aus 4 oder 5 handelsüblichen Dioden.



Normalerweise wird der Halteabschnitt über 3 oder 4 Dioden (bei Verwendung von Schottky-Dioden: mindestens 4) in Serie und dazu parallel-geschaltet eine Diode in Gegenrichtung angeschlossen. Der unterschiedliche Spannungsabfall erzeugt eine Asymmetrie von ca. 1 bis 2 V. Die Einbaurichtung der Dioden bestimmt die Richtung der Asymmetrie und damit die Fahrtrichtung, in welcher der Signalstop eintreten soll.

Im Decoder muss die Wirksamkeit des asymmetrischen DCC-Signals durch CV # 27 aktiviert werden. Normalerweise wird das Bit 0 gesetzt, also CV # 27 = 1. Dies ergibt die gleiche Richtungsabhängigkeit wie es bei den „Gold-Decodern“ der Fa. Lenz der Fall ist.

Falls notwendig (z.B. wenn das Digitalsystem bereits eine asymmetrische Spannung abgibt) kann durch die CV # 134 die Asymmetrie-Schwelle modifiziert werden; default-mäßig 0,4 V. Zum Zeitpunkt der Verfassung dieses Textes ist das Verfahren „asymmetrisches DCC-Signal“ nicht genormt; die Digitalsysteme nehmen daher darauf keine Rücksicht !

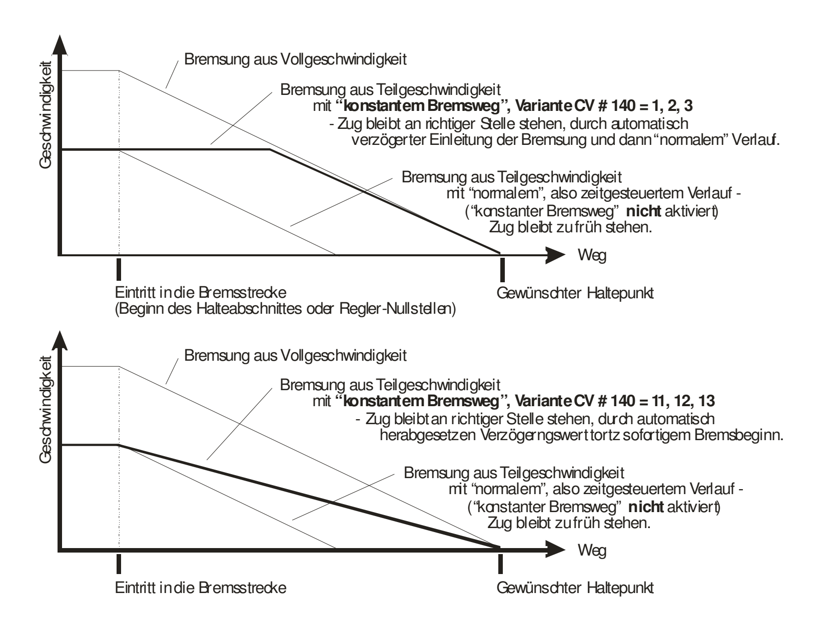
Distanzgesteuertes Anhalten - Konstanter Bremsweg

Ab SW-Version 9

Wenn durch CV # 140 (= 1, 2, 3, 11, 12, 13) die Wahl für den konstanten Bremsweg getroffen wurde, erfolgt das Anhalten (also das Bremsen bis zum Stillstand) nach diesem Verfahren, wobei die in CV # 141 definierte Strecke bis zum Haltepunkt möglichst genau eingehalten wird, unabhängig von der gerade gefahrenen Geschwindigkeit zu Beginn der Bremsung (der „Eintrittsgeschwindigkeit“).

Vor allem ist das Verfahren zweckmäßig in Zusammenhang mit dem automatischem Stop vor einem roten Signal mit den Mitteln der **ZIMO „signalabhängigen Zugbeeinflussung“** oder dem **„asymmetrischen DCC-Signal“** (siehe oben). Für diesen Zweck wird CV # 140 = 1 oder 11 gesetzt (Unterschied siehe unten).

Ebenfalls aktivierbar (durch entsprechende Werte in CV # 140, = 2, 3, 12, 13), wenn auch von geringerer praktischer Bedeutung, ist das distanzgesteuerte Anhalten direkt vom Fahrregler aus, wenn also am Fahrpult (Handregler, Steuergerät, Computer, ...) die Geschwindigkeit auf 0 gesetzt wird.



Der Verlauf des „distanzgesteuerten Anhaltens“ erfolgt nach zwei möglichen Verläufen; siehe Abbildungen oben: **Empfohlen** wird die **erste Variante (CV # 140 = 1, usw.)**, wo bei kleinerer Eintrittsgeschwindigkeit der Zug zunächst für einige Zeit unverändert weiterfährt, um dann „normal“ abzubremsen (mit der gleichen Verzögerung, wie er es aus der Vollgeschwindigkeit heraus täte).

In der zweite Variante (CV # 140 = 11, usw.) hingegen beginnt der Zug auch bei kleiner Eintrittgeschwindigkeit sofort am Beginn des Halteabschnittes zu bremsen, was zu einem unnatürlich anmutendem Verhalten führen kann. Zwecks Anpassung an Fremdprodukte, welche ähnlich der zweiten Variante arbeiten, kann es aber auch sinnvoll sein, diese zu wählen.

Auch bei Anwendung des „distanzgesteuerten Anhaltens“ im manuellen Betrieb (CV # 140 = 2 bzw. 12) könnte die zweite Variante (also CV # 140 = 12) vorzuziehen sein, damit der Zug sofort auf den Regler reagiert.

„Distanzgesteuertes Anhalten“ (= konstanter Bremsweg), wenn aktiviert, kommt immer nur bei Bremsungen bis zum Stillstand zur Anwendung, nicht bei Bremsungen auf kleinere Geschwindigkeiten (dort gilt weiterhin CV # 4, usw.). Es gibt auch keinen Einfluss auf Beschleunigungsvorgänge.

Der zurückgelegte Weg wird ständig nachgerechnet, und damit eine möglicht genaue Annäherung an den Haltepunkt angestrebt. Das Abbremsen im „konstanten Bremsweg“ erfolgt immer „exponentiell“, d.h. relativ starke Verzögerung im Hochgeschwindigkeitsbereich und weiches Auslaufen bis zum Stillstand; dies hängt in diesem Fall *nicht* von der CV # 122 (exponentielle Bremskurve) ab ! CV # 121 für das exponentielle Beschleunigen bleibt hingegen unverändert gültig.

Beispielhafte Programmierung . . .

TYPISCHE LGB FAHRZEUGE (mit LGB-typischem Bühler Motor, oder auch zwei davon):

CV # 9 = 0 (Default-Wert)
CV # 56 = 0 (Default-Wert, gleichbedeutend mit „55“, also mittlere Einstellung für Proportional- und Integralregelung).

BRAWA G 4/5 RhB (ausgestattet mit dem MAXXON Motor)

CV # 9 = 11 (also niedrige Abtastrate und kurze Messlücke)
CV # 56 = 100 (die Grundeinstellung für MAXXON)

Automatisches Abrücken beim Entkuppeln,
oder Andrücken und Abdrücken („Kupplungswalzer“):

siehe auch „Anschluss einer elektrischen Kupplung“ im Kapitel „Anschließen …“

Mit Hilfe der CV # 116 kann eingestellt werden, dass sich die entkuppelnde Lok gleichzeitig vom Zug entfernt, ohne dass dazu der Fahrregler betätigt werden muss (was manchmal unbequem ist, weil währenddessen auch die Kupplungstaste gehalten werden muss).

Die ZEHNERSTELLE der CV # 116 definiert dabei, **wie lange (0,1 bis 5 sec)** die Lok wegfahren soll; die EINERSTELLE definiert, **wie schnell (interne Fahrstufe 4 bis 36)** das Wegfahren erfolgen soll. Das Beschleunigen auf und das Abbremsen von dieser Fahrstufe erfolgt wie jeder andere Beschleunigungs-/Bremsvorgang (also nach CV # 3, # 4, usw.).

Durch die HUNDERTERSTELLE der CV # 116 kann ein dem Entkupplelvorgang **vorangehendes Andrücken** der Lok an den Zug (also kurze Fahrt in Gegenrichtung) automatisiert werden, welches die Kupplung entlasten soll (weil sonst das Öffnen des Kupplungsbügels häufig blockiert ist); dieses automatische Andrücken erfolgt mit 1/4 der Zeit, welche für das Abrücken definiert ist und mit der gleichen Geschwindigkeit wie das Abrücken.

BEISPIEL:

CV # 116 = 155 ist eine typische Einstellung bzw. ein Anfangswert für diesbezügliche Versuche: Geschwindigkeitsstufe 20 (intern, also langsame Fahrt) für 1 sec Abrücken (und automatisch 1/4 davon, also 0,25 sec Andrücken).

Sonstige Hinweise:

- Das „automatische Abrücken“ ist aktiviert, sobald die Zehnerstelle der CV # 116 ungleich 0 ist; gegebenenfalls (wenn CV # 116 > 100) verknüpft mit vorangehendem automatischen Andrücken in Gegenrichtung !

- Das automatische Abrücken (oder das vorausgehende Andrücken wird gleichzeitig mit der Betätigung der Kupplung gestartet; jedoch nur, wenn der Zug stillsteht (Fahrregler in Nullstellung); falls der Zug noch in Fahrt ist, wird der Entkupplungs- und (Andrück- und) Abrückvorgang gestartet, sobald der Zug stillsteht, und die Kupplungs-Funktion weiterhin eingeschaltet ist.

- Das Entkuppeln und Abrücken ist beendet, wenn die Kupplungsfunktion ausgeschaltet wird (also die betreffende Taste - wenn in Momentfunktion - losgeslassen wird; oder - wenn in Dauerfunktion - nochmals gedrückt wird), oder wenn die vorgegebenen Zeiten (für die Kupplung in CV # 115, und für das Abrücken in CV # 116) abgelaufen sind.

- Wenn während des Entkuppel- und Abrückvorganges der Fahrregler betätigt wird, wird der Vorgang abgebrochen.

- Die Fahrtrichtung des Abrückens entspricht immer der aktuell eingestellten Fahrtrichtung; sie berücksichtigt nicht eventuelle Richtungsdefinitionen in der Effekt-Definition der Kupplung.

Rangiertasten- und Halbgeschwindigkeitsfunktionen:

Das durch die verschiedenen Konfigurationsvariablen (# 3, 4, 121, 122, 123) eingestellte Beschleunigungs- und Bremsverhalten ermöglicht zwar auf der einen Seite ein vorbildgemäßes Fahren, ist aber auf der anderen Seite oft beim Rangieren hinderlich, wenn dieses rasch und einfach abgewickelt werden soll.

Deswegen besteht die Möglichkeit, mit der Hilfe der CV # 124 eine Rangiertaste zu definieren (entweder die MAN-Taste - nur im Rahmen des ZIMO Systems vorhanden - oder die Funktion F4 oder auch F3), mit deren Hilfe bei Bedarf die Beschleunigungs- und Bremszeiten reduziert oder unwirksam gemacht werden können.

Ebenfalls mit Hilfe von CV # 124 kann eine Halbgeschwindigkeitstaste definiert werden (entweder F7 oder F3); wenn diese Funktion eingeschaltet ist, wird der volle Bereich des Fahrreglers auf den halben Geschwindigkeitsbereich angewandt (feinfühligere Steuerung durch Dehnung).

Beispiel: Durch F4 soll die Rangierfunktion aktiviert werden, und die Beschleunigungs- und Bremszeiten auf ¼ reduziert werden. Mit F7 soll die Halbgeschwindigkeitsfunktion eingeschaltet werden. Es sind also in CV # 124 folgende Bits zu setzen: Bit 0 = 0, Bit 1 = 1, Bit 2 = 1, Bit 3 = 1; dies ergibt die Summe der Bitwerte 0+2+4+8 = 14 als zu programmierenden Dezimalwert.

“On-the-fly” - Programmieren (programming-on-the-main):

Nicht nur am Programmiergleis, sondern auch auf der normalen Strecke (”on-the-main” = am Hauptgleis, also Ausgang SCHIENE am MX1) können Konfigurationsvariable verändert werden (ohne Behinderung der gleichzeitig verkehrenden anderen Züge).

An sich können sämtliche Konfigurationsvariablen (mit Ausnahme der Fahrzeugadresse) “on-the-fly” programmiert werden; es ist jedoch zu beachten, dass nur durch RailCom (= „bi-directional communication“) auch ein Verifizieren des Programmiervorganges bzw. das Auslesen der Werte möglich ist.

Wenn keine „bi-directional communication“ vorhanden ist, sollte “on-the-fly” vor allem für solche Variable angewandt werden, deren Wirkung sofort nachprüfbar ist (wie z.B. Anfahr- und Maximalgeschwindigkeit, oder auch die Einstellungen für die signalabhängige Zugbeeinflussung); nicht jedoch beispielsweise für die 28 Werte der frei programmierbaren Geschwindigkeitskennlinie - dafür ist weiterhin das Programmiergleis (mit der Kontrollmöglichkeit durch die Quittung) vorzuziehen.

Siehe Betriebsanleitung für das Fahrpult MX2, MX21, MX31 (und zukünftige Produkte) für die Bedienungsprozedur der on-the-fly (on-the-main) Programmierung !

Die Zuordnung der Funktionsausgänge („function mapping“):

MX69 / MX690 haben 8 oder 14 Funktionsausgänge (FA ..). Die angeschlossenen Einrichtungen (Lampen, Raucherzeuger, o.ä.) werden bekanntlich durch die Funktionstasten am Fahrpult ein- und ausgeschaltet. Welche Funktion durch welche Taste betätigt wird, kann durch eine Reihe von Konfigurationsvariablen festgelegt bzw. verändert werden.

Die Konfigurationsvariablen # 33 bis # 46 bilden das NMRA - gemäße “function mapping”; dabei bestehen allerdings Einschränkungen in der Zuordnung (für jede Funktion steht nur ein 8-bit-Register, also 8 Ausgänge zur Auswahl bereit), außerdem sind einzig die Stirnlampen als richtungsabhängige Funktionen vorgesehen.

Zusätzliche ZIMO - eigene Möglichkeiten bietet die Konfigurationsvariable # 61:

Erweiterte Flexibilität, mehr richtungsabhängige Funktionen,und automatische zeitgesteuertes Licht-Abschalten mit der CV # 61:

CV # 61 bietet einerseits fixe Zuordnungen, besonders beliebt für das Schweizerische Lichtsystem (CV # 61 = 6, 7); anderseits (neu beim MX69 gegenüber MX66 !) flexible Zuordnungen durch eine spezielle Programmierprozedur (CV # 61 = 98), mit deren Hilfe für jede Funktions-Richtungs-Kombination die einzuschaltenden Ausgänge festgelegt werden kann und außerdem eine automatische Abschaltung dieser Ausgänge nach Stillstand des Fahrzeuges bestimmt werden kann.

Siehe dazu die drei nächsten Seiten !

Richtungsabhängige Rücklichter, u.a. mit Hilfe der Effekt - CVs:

Normalerweise (nach dem NMRA „function mapping“; siehe rechts) ist nur die Funktion F0 richtungsabhängig vorgesehen, d.h. je nach Fahrtrichtung auf die Stirnlampen „vorne“ oder „hinten“ zugewiesen. Alle Funktionen F1 .. F12 (und weiter) sind nur richtungsunabhängig zu verwenden.

Die Verwendung der CV’s # 125 bis 132 (Effekte) (später ev. auch weitere CV’s in eigenem CV-Block) ermöglicht, weitere Funktionen, z.B. F1, F2, F3 richtungsabhängig zu machen, indem die Bits 0-1 (bei gleichzeitiger Nullbelassung der eigentlichen Effekt-Bits 2-7) genutzt werden.

Beispiel 1: An den Funktionsausgängen FA1, FA2 sind die **roten Rücklichter** vorne bzw. hinten angeschlossen; beide sollen über F1 geschaltet werden, wechselnd mit der Fahrtrichtung. Zu dem Zweck wird die CV # 35 = “12” gesetzt (also Bit 2 für FA1, Bit 3 für FA2), weiters CV # 127 = “1” und CV # 128 = “2” - somit FA1 nur bei Vorwärtsfahrt, FA2 nur rückwärts, Effekt-Bits 2-7 bleiben “0”.

Beispiel 2: Es sollen *nicht* wie im obigen Bespiel die Rücklichter getrennt von den Stirnlampen richtungsabhängig eingeschaltet werden, sondern es sollen die **beiden Stirnseiten** (jeweils für weiß *und* rot gültig) einer Lok unabhängig voneinander mit F0 bzw. F1 ein- und ausgeschaltet werden (je nachdem, ob und auf der betreffenden Seite Wagen angekuppelt sind).

Dies kann u.a auf folgende Weise gelöst werden: Weiße Lampen vorne an Funktionsausgang „Stirn vorne“ / Rote Lampen vorne an Funktionsausgang FA2 / Weiße Lampen hinten an Funktionsausgang FA1 / Rote Lampen hinten an Funktionsausgang „Stirn hinten“ (!).

CV # 33 = 1 (= default, weiße Lampen vorne auf F0 vorwärts) / CV # 34 = 8 (rote Lampen vorne auf F0 rückwärts !) / CV # 35 = 6 (sowohl weiße als auch rote Lampen hinten auf F1 !) / CV # 126 = 1 / CV # 127 = 2 (Richtungsabhängigkeit für weiße, rote Lampen hinten durch Effekt-CV’s).

Alternative Möglichkeit: Anwendung der Funktionszuordnungs-Prozedur mit CV # 61 = 98; siehe einige Seiten weiter in diesem Kapitel !

5. „Function mapping“
nach NMRA Standard; und ZIMO - Erweiterung

Die Konfigurationsvariablen CV#33 bis #46 beziehen sich auf die Funktionstasten des Fahrpults; die einzelnen Bits auf die Funktionsausgänge des Fahrzeugempfängers MX69/690. Durch Setzen der entsprechenden Bits erfolgt die Zuordnung von Taste zu Ausgang, wobei auch die mehrfache Zuordnung zulässig ist.

Nach NMRA Standard:

NMRA Funktion	CV	Zifferntaste auf ZIMO Fahr-pulten	Zusätzliche Funktionsausgänge an MX69V und MX690V (zweite Stiftleiste)						Funktionsausgänge an allen MX69 / MX690 (erste Stiftleiste)							
			FA12	FA11	FA10	FA9	FA8	FA7	FA6	FA5	FA4	FA3	FA2	FA1	Stirn hinten	Stirn vorne
F0	#33	1 (L) vr							7	6	5	4	3	2	1	0●
F0	#34	1 (L) rü							7	6	5	4	3	2	1●	0
F1	#35	2							7	6	5	4	3	2●	1	0
F2	#36	3							7	6	5	4	3●	2	1	0
F3	#37	4				7	6	5	4	3	2	1●	0			
F4	#38	5				7	6	5	4	3	2●	1	0			
F5	#39	6				7	6	5	4	3●	2	1	0			
F6	#40	7				7	6	5	4●	3	2	1	0			
F7	#41	8	7	6	5	4	3	2●	1	0						
F8	#42	(U –) 9	7	6	5	4	3●	2	1	0						
F9	#43	U – 1	7	6	5	4●	3	2	1	0						
F10	#44	U – 2	7	6	5●	4	3	2	1	0						
F11	#45	U – 3	7	6●	5	4	3	2	1	0						
F12	#46	U – 4	7●	6	5	4	3	2	1	0						

In obiger Tabelle ist die Default Einstellung markiert; h.h. bei Auslieferung entspricht die Tasten-Nummer der Nummer des Ausgangs. Default-mäßig sind also in den Konfigurationsvariablen folgende Werte eingetragen:

CV # 33 = 1; CV # 34 = 2; CV # 35 = 4; CV # 36 = 8; CV # 37 = 2; CV # 38 = 4; usw.

#36	3							7	6	5●	4	3●	2	1	0
#37	4				7	6	5●	4	3	2	1	0			
#38	5				7	6●	5	4	3	2	1	0			

Obiges Beispiel: Bit F2 (Taste 3) soll zusätzlich zum Funktionsausgang FA2 auch der Funktionsausgang FA4 geschaltet werden. Mit den F3 und F4 sollen (nicht zusätzlich sondern stattdessen) die Ausgänge FA7 und FA8 (das können z.B.Pfeife und Glock eines Soundmoduls sein) geschaltet werden. In die betreffenden Konfigurationsvariable sind daher neue Werte zu programmieren:

CV36=40; #37=32; #38=64.

ZIMO – Spezielle Funktionszuordnungen

Durch Programmierung der gewünschten Numemr in die Konfigurationsvariable CV # 61 werden die betreffenden Zuordnungen aktiviert. Die Funktion F1 und z.T. auch andere Funktionen können nach dem NMRA function mapping durch die einzelnen CV's zugeordnet werden; damit kann z.B. Ausgang FA1 auf die Funktion F2 zugewiesen (CV # 35 = 4) oder eine Rangierbeleuchtung (CV # 35 = 3: beide Stirnlampen gleichzeitig) realisiert werden.

CV # 61 = 1 oder 2

NMRA Funtion	CV	Zifferntaste auf ZIMO Fahrpulten	Zusätzliche Funktionsausgänge an MX69V und MX690V zweite Stiftleiste						Funktionsausgänge an allen MX69 / MX690 erste Stiftleiste							
			FA12	FA11	FA10	FA9	FA8	FA7	FA6	FA5	FA4	FA3	FA2	FA1	Stirn-hinten	Stirn vorne
F0	#33	1 vor							7	6	5	4	3	2	1	0●
F0	#34	1 rück							7	6	5	4	3	2	1●	0
F1	#35	2							7	6	5	4	3	2	1	0
F2	#36	3						●	7	6	5	4	3●	2	1	0
F3		4				●						●				
F4	#38	5				7	6	5	4	3	2●	1	0			
F5		6					●									
F6		7														
F7		8												●		
F8	#42	U – 9	7	6	5	4	3●	2	1	0						
F9	#43	U – 1	7	6	5	4●	3	2	1	0						
F10	#44	U – 2	7	6	5●	4	3	2	1	0						
F11	#45	U – 3	7	6●	5	4	3	2	1	0						
F12	#46	U – 4	7●	6	5	4	3	2	1	0						
Richtungs-Bit														●		

Typische Anwendung: F3 (FA9): Sound ein/aus F5 (FA8): Glocke F2 (FA7): Pfiff bei Anschaltung eines externen (meist älteren) Sound-Bausteines am MX69V. Wenn CV # 61 = 1 Wenn CV # 61 = 2

CV # 61 = 11 oder 12

NMRA Funtion	CV	Zifferntaste auf ZIMO Fahrpulten	Zusätzliche Funktionsausgänge an MX69V und MX690V zweite Stiftleiste						Funktionsausgänge an allen MX69 / MX690 erste Stiftleiste							
			FA12	FA11	FA10	FA9	FA8	FA7	FA6	FA5	FA4	FA3	FA2	FA1	Stirn hinten	Stirn vorne
F0	#33	1 vor							7	6	5	4	3	2	1	0●
F0	#34	1 rück							7	6	5	4	3	2	1●	0
F1	#35	2							7	6	5	4	3	2	1	0
F2	#36	3							7	6	5	4	3●	2	1	0
F3		4				●						●				
F4	#38	5				7	6	5	4	3	2●	1	0			
F5		6														
F6		7						●						●		
F7		8					●									
F8	#42	U – 9	7	6	5	4	3●	2	1	0						
F9	#43	U – 1	7	6	5	4●	3	2	1	0						
F10	#44	U – 2	7	6	5●	4	3	2	1	0						
F11	#45	U – 3	7	6●	5	4	3	2	1	0						
F12	#46	U – 4	7●	6	5	4	3	2	1	0						
Richtungs Bit														●		

Typische Anwendung: F3 (FA9): Sound ein/aus F7 (FA8): Glocke F6 (FA7): Pfiff bei Anschaltung eines externen (meist älteren) Sound-Bausteines am MX69V Wenn CV61 = 11 Wenn CV61 = 12

CV # 61 = 1, 2 ist recht ähnlich dem normalen NMRA „function mapping" (also CV # 61 = 0), aber …

… Betätigung des Ausganges **FA1** entweder (wenn CV # 61 = 1) durch die Fahrtrichtung, also durch das für viele Anwendungen gewünschte **„Richtungs-Bit"** oder (wenn CV # 61 = 2) durch F7.

… Nur für MX69V, MX690V relevant, weil in Typen ..S und ..L betreffende Ausgänge nicht vorhanden: Zuordnung der Funktionen F2, F3, F5 zu den Funktionsausgängen FA7, FA9, FA8, was einer klassischen Anschaltung von externen, **älteren Sound-Bausteinen** (mit Eingängen für Pfiff, Glocke, ein/aus) entspricht; diese Zuordnung wurde von den Vorgängern MX65 und MX66 übernommen.

CV # 61 = 11, 12 ist wiederum sehr ähnlich dem normalen NMRA „function mapping", aber

… Betätigun des Ausganges FA1 durch Fahrtrichtung oder F7 (also ebenso wie bei CV # 61 = 1, 2),

… Nur für MX69V, MX690V relevant: hier werden die Funktionen F6, F3, F6 den Ausgängen FA7, FA9, FA8 zugeordnet, was einer anderen klassichesn Anschaltung von externen, ältereen Sound-Bausteinen entspricht (ähnlich wie im Fall CV # 61 = 1, 2).

CV # 61 = 3 oder 4

NMRA Funtion	CV	Zifferntaste auf ZIMO Fahr-pulten	Zusätzliche Funktionsausgänge an MX69V und MX690V zweite Stiftleiste						Funktionsausgänge an allen MX69 / MX690 erste Stiftleiste							
			FA12	FA11	FA10	FA9	FA8	FA7	FA6	FA5	FA4	FA3	FA2	FA1	Stirn hinten	Stirn vorne
F0	#33	1 vor							7	6	5	4	3	2	1	0●
F0	#34	1 rück							7	6	5	4	3	2	1●	0
F1	#35	2							7	6	5	4	3	2	1	0
F2	#36	3						●	7	6	5	4	3●	2	1	0
F3		4 vor				●						●				
F3		4 rück				●			●							
F4	#38	5				7	6	5	4	3	2●	1	0			
F5		6					●									
F6		7												●		
F7		8	7	6	5	4	3	2	1	0						
F8	#42	U – 9	7	6	5	4	3●	2	1	0						
F 9	#43	U – 1	7	6	5	4●	3	2	1	0						
F10	#44	U – 2	7	6	5●	4	3	2	1	0						
F11	#45	U – 3	7	6●	5	4	3	2	1	0						
F12	#46	U – 4	7●	6	5	4	3	2	1	0						
Richtungs Bit														●		

CV # 61 = 3 CV # 61 = 4

CV # 61 = 13 oder 14

NMRA Funtion	CV	Zifferntaste auf ZIMO Fahr-pulten	Zusätzliche Funktionsausgänge an MX69V und MX690V zweite Stiftleiste						Funktionsausgänge an allen MX69 / MX690 erste Stiftleiste							
			FA12	FA11	FA10	FA9	FA8	FA7	FA6	FA5	FA4	FA3	FA2	FA1	Stirn hinten	Stirn vorne
F0	#33	1 vor							7	6	5	4	3	2	1	0●
F0	#34	1 rück							7	6	5	4	3	2	1●	0
F1	#35	2							7	6	5	4	3	2	1	0
F2	#36	3							7	6	5	4	3●	2	1	0
F3		4 vor				●						●				
F3		4 rück				●			●							
F4	#38	5				7	6	5	4	3	2●	1	0			
F5		6														
F6		7						●						●		
F7		8	7	6	5	4	3●	2	1	0						
F8	#42	U – 9	7	6	5	4	3●	2	1	0						
F 9	#43	U – 1	7	6	5	4●	3	2	1	0						
F10	#44	U – 2	7	6	5●	4	3	2	1	0						
F11	#45	U – 3	7	6●	5	4	3	2	1	0						
F12	#46	U – 4	7●	6	5	4	3	2	1	0						
Richtungs Bit														●		

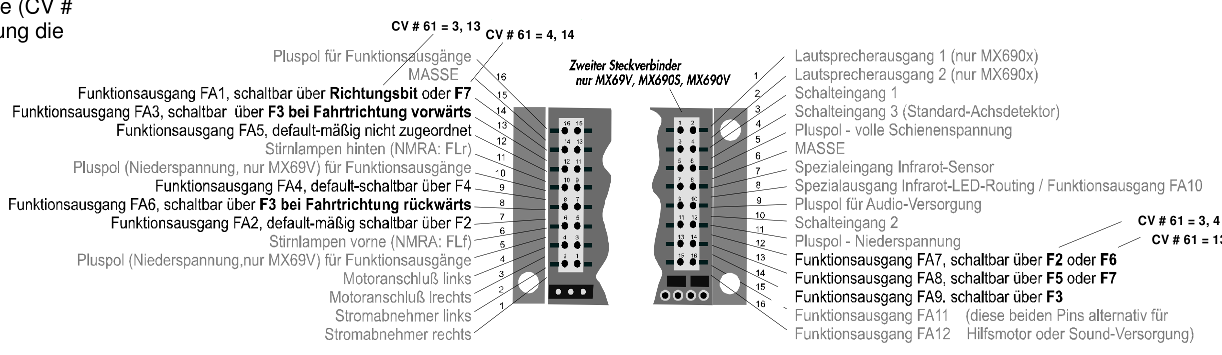
CV # 61 = 13 CV # 61 = 14

CV # 61 = 3, 4 sind weitgehend identisch wie die Zuordnungen auf der vorangehenden Seite (CV # 61 = 1, 2), jedoch mit **einer richtungsabhängigen Funktion F3**, welche je nach Fahrtrichtung die Ausgänge FA3 bzw. FA6 schaltet (typ. verwendet für rote Rücklichter).

… Betätigung des Ausganges **FA1** entweder (wenn CV # 61 = 1) durch die Fahrtrichtung, also durch das für viele Anwendungen gewünschte **„Richtungs-Bit"** oder (wenn CV # 61 = 2) durch F7.

CV # 61 = 13, 14 sind weitgehend identisch wie die Zuordnungen auf der vorangehenden Seite (CV # 61 = 11, 12), jedoch mit **einer richtungsabhängigen Funktion F3**, welche je nach Fahrtrichtung die Ausgänge FA3 bzw. FA6 schaltet (typ. verwendet für rote Rücklichter).

… Betätigung des Ausganges FA1 wiederum Fahrtrichtung oder F7.

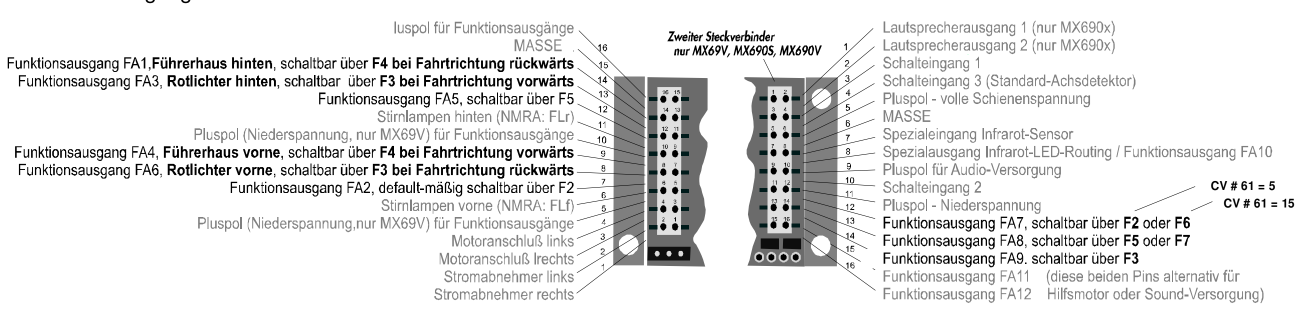


CV # 61 = 5 bzw. CV # 61 = 15

NMRA Funtion	CV	Zifferntaste auf ZIMO Fahrpulten	Zusätzliche Funktionsausgänge an MX69V und MX690V zweite Stiftleiste						Funktionsausgänge an allen MX69 / MX690 erste Stiftleiste							
			FA12	FA11	FA10	FA9	FA8	FA7	FA6	FA5	FA4	FA3	FA2	FA1	Stirh hinten	Stirn vorne
F0	#33	1 (L) vr							7	6	5	4	3	2	1	0●
F0	#34	1 (L) rü							7	6	5	4	3	2	1●	0
F1	#35	2							7	6	5	4	3	2	1	0
F2	#36	3						●	7	6	5	4	3●	2	1	0
F3		4 vor				●						●				
F3		4 rück				●			●							
F4		5 vor									●					
F4		5 rück												●		
F5		6					●			●						
F6		7						●								
F7		8					●									
F8	#42	U – 9	7	6	5	4	3●	2	1	0						
F9	#43	U – 1	7	6	5	4●	3	2	1	0						
F10	#44	U – 2	7	6	5●	4	3	2	1	0						
F11	#45	U – 3	7	6●	5	4	3	2	1	0						
F12	#46	U – 4	7●	6	5	4	3	2	1	0						
Richtungs Bit																

CV # 61 = 15 *CV # 61 = 5*

CV # 61 = 5, 15 für Elektro- und Diesel-Loks, wo **Stirnlampen und Rücklichter sowie Führerstands-beleuchtung richtungsabhängig** mit jeweils einer Funktionstaste (F3 und F4) schaltbar sein sollen. Eingeschlossen in diesen Zuordnungen sind auch noch Funktionen F2, F5 (wenn CV # 61 = 5) oder F6, F7 (wenn CV # 61 = 15) an Ausgängen FA7, FA8 (vorzugsweise für Pfiff, Glocke bei externen (älterer) Sound-Bausteinen. Diese Zuordnung wurde von den MX69-Vorgängern MX65 und MX66 übernommen.



CV # 61 = 6

NMRA Funtion	CV	Zifferntaste auf ZIMO Fahr-pulten	Zusätzliche Funktionsausgänge an MX69V und MX690V zweite Stiftleiste						Funktionsausgänge an allen MX69 / MX690 erste Stiftleiste							
			FA12	FA11	FA10	FA9	FA8	FA7	FA6	FA5	FA4	FA3	FA2	FA1	Stirn hinten	Stirn vorne
F0	#33	1 (L) vr											●			●
F0	#34	1 (L) rü								●					●	
F0 vorw. wenn F3 aus										●						
F0 rück. Wenn F3 aus													●			
F1	#35	2							7	6	5	4	3	2	1	0
F2	#36	3							7	6	5	4	3●	2	1	0
F3		4 vor				●						●				
F3		4 rück				●			●							
F4		5 vor									●					
F4		5 rück														
F5		6								●						
F6		7						●								
F7		8					●									
F8	#42	U – 9	7	6	5	4	3●	2	1	0						
F9	#43	U – 1	7	6	5	4●	3	2	1	0						
F10	#44	U – 2	7	6	5●	4	3	2	1	0						
F11	#45	U – 3	7	6●	5	4	3	2	1	0						
F12	#46	U – 4	7●	6	5	4	3	2	1	0						
Richtungs Bit														●		

CV # 61 = 7

NMRA Funtion	CV	Zifferntaste auf ZIMO Fahr-pulten	Zusätzliche Funktionsausgänge an MX69V und MX690V zweite Stiftleiste						Funktionsausgänge an allen MX69 / MX690 erste Stiftleiste							
			FA12	FA11	FA10	FA9	FA8	FA7	FA6	FA5	FA4	FA3	FA2	FA1	Stirn hinten	Stirn vorne
F0	#33	1 (L) vr											●			●
F0	#34	1 (L) rü								●					●	
F0 vorw. wenn F3 aus										●						
F0 rück. Wenn F3 aus													●			
F1	#35	2							7	6	5	4	3	2	1	0
F2	#36	3						●	7	6	5	4	3●	2	1	0
F3		4 vor				●						●				
F3		4 rück				●			●							
F4		5 vor									●			●		
F4		5 rück												●		
F5		6					●			●						
F6		7														
F7		8														
F8	#42	U – 9	7	6	5	4	3●	2	1	0						
F9	#43	U – 1	7	6	5	4●	3	2	1	0						
F10	#44	U – 2	7	6	5●	4	3	2	1	0						
F11	#45	U – 3	7	6●	5	4	3	2	1	0						
F12	#46	U – 4	7●	6	5	4	3	2	1	0						
Richtungs Bit																

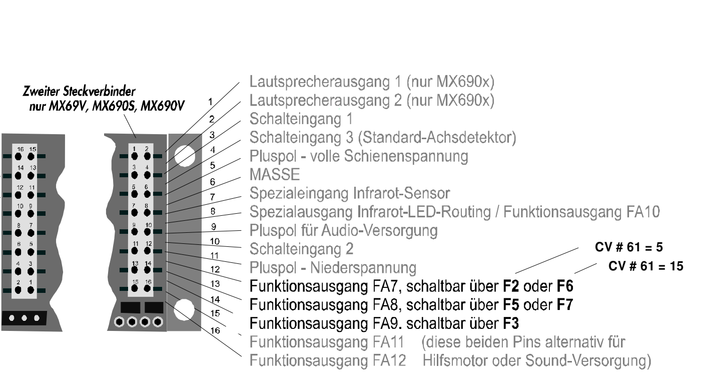
CV # 61 = 6, 7 für **Schweizerische Eelektro- und Diesel Loks mit Schaltung;** über F3 wird entscheden, ob als Rücklicht eine weiße Einzellampe kommen soll oder die Rotlichter.

Im Falle von CV # 61 = 6 werden die Funktionsausgänge FA1 und FA4 einzeln geschaltet (über Richtungstaste und F4);

Im Falle von CV 61 = 7: werden FA1 und FA4 für dierichtungsunabhängige Führerhausbeleuchtung verwendet werden und über F4 geschaltet.

wenn CV # 61 = 7 (wenn = 6: Richtungsbit und F4)

Pluspol für Funktionsausgänge
MASSE
Funktionsausgang FA1, **Führerhaus hinten**, schaltbar über **F4 bei Fahrtrichtung rückwärts**
Funktionsausgang FA3, **Rotlichter hinten**, schaltbar über **F3 bei Fahrtrichtung vorwärts**
Funktionsausg. FA5, **Weißlicht rechts hinten**, schaltbar **über F1 (wenn rückwärts oder F3 aus)**
Stirnlampen hinten (NMRA: FLr), Schaltbar über F1
Pluspol (Niederspannung, nur MX69V) für Funktionsausgänge
Funktionsausgang FA4, **Führerhaus vorne**, schaltbar über **F4 bei Fahrtrichtung vorwärts**
Funktionsausgang FA6, **Rotlichter vorne**, schaltbar über **F3 bei Fahrtrichtung rückwärts**
Funktionsausg. FA2 , **Weißlicht rechts vorne**, schaltbar **über F1 (wenn vorwärts oder F3 aus)**
Stirnlampen vorne (NMRA: FLf), schaltbar über F1
Pluspol (Niederspannung,nur MX69V) für Funktionsausgänge
Motoranschluß links
Motoranschluß lrechts
Stromabnehmer links
Stromabnehmer rechts



ZIMO – Spezielle Funktionszuordnungen:
Die Funktionszuordnungs-Prozedur mit CV # 61 = 98:

Mit dieser Prozedur besteht mehr Freiheit für die Zuordnung von Funktionsausgängen zu Funktionen (= Funktionstasten am Fahrpult), als es durch das Setzen von Konfigurationsvariablen auf feste Werte möglich ist.

Die Durchführung der Funktionszuordnungs-Prozedur erfordert allerdings einen gewissen Zeitaufwand und eine gewisse “Aufmerksamkeit” von Seiten des Anwenders*

Vorbereitung: Fahrtrichtung auf “vorwärts” stellen, alle Funktionen ausschalten; Lok befindet sich am Hauptgleis (also nicht etwas am Programmiergleis); die gesamte Prozedur wird im „operational mode“ abgewickelt („on-the-main“)

* **CV # 61 = 98** Das Einschreiben des Wertes “98” in CV # 61 (im operational mode) startet den eigentlichen Zuordnungs-Vorgang.

Der Decoder befindet sich nun in einem speziellen Programmiermodus, der erst beendet wird, wenn man die Programmierprozedur bis zum Ende durchgeführt hat oder die Lok einige Sekunden vom Gleis hebt.

* Der Decoder ist bereit zur Registrierung der ersten Zuordnungs-Information, nämlich jene für die die **Funktionstaste F0 in Fahrtrichtung „vorwärts“**.

Die Funktionsausgänge (es können beliebig viele sein), welche der Funktion F0 bei Fahrtrichtung „vorwärts“ zugeordnet werden sollen, werden mit Hilfe ihrer Funktionstasten eingeschaltet (also je nach Wunsch FLf, FLr, F1, F2, … F12).

Da für die Funktionsausgänge FLf und FLr nur eine Taste (F0) vorhanden ist, muss die gewünschte Konfiguration für diese Ausgänge durch mehrfaches Drücken von F0 (was abwechselnd die Stirnlampen vorne und hinten schaltet) ausgewählt werden.

Die Fixierung der Zuordnung erfolgt durch **Betätigung der Richtungstaste.**

* Damit wird der Decoder bereit für die nächste Zuordnungs-Information, nämlich für Taste **F0, „rückwärts“**.

Die weiteren Schritte der Zuordnung: siehe oben !

Fixierung wiederum durch **Richtungstaste**.

* **U. s. w. für alle Funktionstasten** (28 Funktions-Richtungs-Kombinationen) **!**

* Nachdem die letzte Funktionstaste (F12 „rückwärts“) zugeordnet ist, werden zur Bestätigung die Funktionsausgänge FLf und FLr eingeschaltet, d.h. es leuchten beidseitig die Stirnlampen.

* Die gerade definierten Zuordnungen werden **automatisch aktiviert** und die CV # 61 automatisch auf „99“ gesetzt.

Deaktivierung :

CV # 61 = 0 ... 97 (also irgendein Wert bis auf 98 und 99). Damit wird die Funktionszuordnung deaktiviert; es gilt wieder das Function mapping laut CV’s # 33 bis 46 oder CV # 61, falls auf einen Wert zwischen 1 und 7 gesetzt. Die per Prozedur definierte Zuordnung bleibt aber decoder-intern gespeichert.

Wieder-Aktivierung (mit bereits vorhandenen Daten):

CV # 61 = 99 Re-Aktivierung der per obiger Prozedur definierten Zuordnungen.

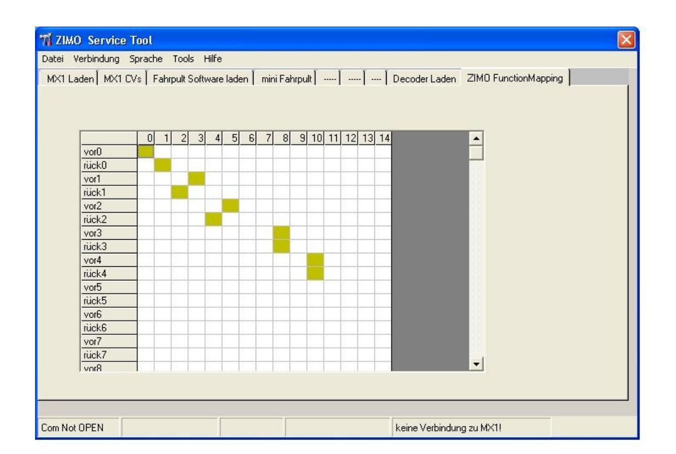
HINWEISE:

Die “Effekte” (amerikanische Lichteffekte, Entkuppler, Soft start, u.a.) können auch zusammen mit dieser Art der Funktionszuordnung verwendet werden. Die CV’s # 125, 126, usw. beziehen sich immer direkt auf die Ausgänge !

Mit Hilfe des Features “CV-Sets” ist auch die Abspeicherung und die wahlwweise Wieder-Aktivierung mehrerer abgespeicherter Funktionszuordnungen möglich !

Zum besseren Verständnis hier die Liste der Funktionstasten in der Reihenfolge in der sie definiert werden:

1. F0 Vorwärts
2. F0 Rückwärts
3. F1 Vorwärts
4. F1 Rückwärts
5. F2 Vorwärts
6. F2 Rückwärts
7. F3 Vorwärts
8. F3 Rückwärts
9. F4 Vorwärts
10. F4 Rückwärts
11. F5 Vorwärts
12. F5 Rückwärts
13. F6 Vorwärts
14. F6 Rückwärts
15. F7 Vorwärts
16. F7 Rückwärts
17. F8 Vorwärts
18. F8 Rückwärts
19. F9 Vorwärts
20. F9 Rückwärts
21. F10 Vorwärts
22. F10 Rückwärts
23. F11 Vorwärts
24. F11 Rückwärts
25. F12 Vorwärts
26. F12 Rückwärts



Im Rahmen des ***„ZIMO Rail Centers“ ZIRC*** ist ein komfortablen Ersatz für die „CV # 61 = 98 - Prozedur“ geplant, wo die gewünschten Funktionszuordnungen in eine Tabelle eingetragen werden, und die die hier beschriebene Prozedur automatisch abgewickelt wird !

6. ZIMO SOUND - Auswählen und Programmieren

nur MX690S, MX690V, sowie Versionen mit Enhancement-Platine !

▶ Eine **ZIMO „Sound Collection"** im Decoder ist die bevorzugte Auslieferungsform und eine Spezialität des ZIMO Sound Konzepts, welche durch den großzügig bemessenen Speicherplatz ermöglicht wird: Sound-Samples und Parameter für mehrere Fahrzeugtypen (beispielsweise 5) sind gleichzeitig im Decoder gespeichert; durch eine Auswahl-Prozedur wird vom Fahrgerät her bestimmt (also ohne Sound-Laden vom Computer), welches Geräusch tatsächlich im Betrieb erklingen soll.

Dabei hat der Anwender die Freiheit, das Klangbild für seine Lok nach eigenem Geschmack zusammenzustellen, da beispielsweise eines von 5 Dampfschlag-Sets mit einem von 10 vorhandenen Pfiffen (oder auch mit mehreren davon auf verschiedenen Tasten) kombiniert werden kann, dazu noch eine Auswahl unter Glocken, Luftpumpen-Geräuschen, Dampfschaufel- oder Ölbrenner-Geräuschen, Bremsenquietschen, usw.

Die "Sound Collection" ist an sich eine spezielle Form des "Sound Projektes" (siehe unten), und steht ebenso auf www.zimo.at (unter UPDATE, Decoder) zum Download und Laden bereit (für den Fall, dass der Decoder nicht bereits mit der richtigen Collection bezogen wurde).

▶ **Kostenlose ZIMO Sound-Projekte („Free D'load")** stehen in der **ZIMO Sound Database** auf www.zimo.at zum Download bereit, in der Regel wahlweise in folgenden Formen:

1) als **"Ready-to-use"- Projekt:** Es handelt sich dabei um ein **.zpp-File,** welches nach dem Download entweder über MXDECUP oder MX31ZL (später MX10) mit Hilfe des **„ZIMO Rail Centers" ZIRC** oder mittels MX31ZL und USB-Stick (später MX10 und SD-Card) unmittelbar in den ZIMO Sound Decoder geladen wird. Alle Zuordnungen, Parameter und CV-Werte, die im Projekt enthalten sind, werden geladen; eine Vorab-Änderung von Funktions-Zuordnungen ist in Vorbereitung (Juli 2009).

Nach dem Laden in den Decoder können viele Zuordnungen und Einstellungen auch beim "Ready-to-use"-Projekt durch die in den Decoder-Betriebsanleitungen beschriebenen Prozeduren und CV's den individuellen Wünschen angepasst werden.

2) als **"Full-featured" - Projekt:** Hier wird ein **.zip-File** heruntergeladen, welches nicht direkt in den Decoder geladen wird, sondern von **„ZIMO Sound Program" ZSP** entpackt und verarbeitet wird. Innerhalb von ZSP können Zuordnungen und Einstellungen auf komfortable Weise bestimmt werden; es können auch Sound Samples zur externen Bearbeitung entnommen und ausgetauscht werden, eigene Sound-Projekte aus den vorhandenen Sound-Samples gebildet werden, usw.

Nach der Bearbeitung wird der Sound durch ZSP über MXDECUP oder MX31ZL (später MX10) in den Sound Decoder geladen. Nach dem Laden können die in den Decoder-Betriebsanleitungen beschriebenen Prozeduren und CV's zur individuellen Anpassung verwendet werden, wobei auch ein Rückspeichern der neuen Werte in den Computer durch ZSP möglich ist.

▶ **Kostenpflichtige PROVIDER Sound-Projekte („Coded Provider")** sind ebenfalls aus der **ZIMO Sound Database** zu beziehen, sind jedoch nur in **„codierten Decodern"** verwendbar, also solchen, die den passenden **"Lade-Code"** enthalten. „Codierte Decoder" werden entweder bereits als solche gekauft (sie sind mit einem Aufpreis belegt) oder sie werden durch Nachkauf und Eingabe des Lade-Codes aus „normalen Decodern" gebildet. Der „Lade-Code"**,** welcher zum Verwenden aller Sound-Projekte eines bestimmten Bündels (z.B. aller Sound-Projekte von Heinz Däppen) berechtigt, wird Decoder-individuell vergeben, d.h. er gilt für einen bestimmten Decoder, welcher durch seine **Decoder-ID** gekennzeichnet ist. Siehe dazu www.zimo.at, Bereich *UPDATE*, ZIMO Sound Database.

"Coded Provider" - Projekte werden von **externen ZIMO - Partnern** (in der Sound-Tabelle bezeichnet als "Provider", beispielsweise Heiz Däppen für Rhätische Bahn und Amerikanische Dampfloks) beigesteuert, welche durch den Verkauf der "Lade-Codes" honoriert werden.

Das "Coded" - Verfahren ist erst nach einem entsprechenden SW-Update der Decoder (wahrscheinlich im 3. Quartal 2009) verfügbar. Bis dahin werden die entsprechenden Projekte angeboten als

▶ kostenpflichtiges **„Preloaded" PROVIDER Sound-Projekt**; ein solches ist **werksseitig in den Decoder geladen.** Es wird zum normalen Decoder-Preis ein Aufpreis dazugezählt; der gleich ist wie Preis des "Lade-Codes".

Natürlich gibt es "preloaded" nicht nur als vorübergehenden Ersatz für das Download mit „Lade-Code", sondern auf Wunsch für sämtliche Sound-Projekte (kostenlose und kostenpflichtige).

Im Laufe des Jahres 2008 wird ZSP ständig weiterentwickelt, und später in ein neues Programmpaket (ZIRC) integriert. Dies geschieht Hand-in-Hand mit Erweiterungen der Decoder-Software selbst, um neue Sound-Gestaltungsmöglichkeiten zu erschließen:

▶ Während des Betriebs kann das Klangbild durch **"incrementelles Programmieren"** angepasst werden, also ohne Probieren mit verschiedenen CV-Werten, sondern durch schrittweises Erhöhen und Absenken der Werte kann **justiert** und **verfeinert** werden, ...

- wie der Sound auf Steigungen und Gefälle sowie Beschleunigungsvorgänge reagieren soll. Dadurch kann auch eine schnelle Anpassung an wechselnde Betriebssituationen (Alleinfahrt, oder Lok vor einen schweren Güterzug gespannt, ...) vorgenommen werden;

- wie die Entwässerungs-Geräusche und Bremsenquietschens das Anfahren bzw. Anhalten des Zuges begleiten sollen;   u.v.a.

Die Lok-Auswahl mit CV # 265 - aktuelle Auslegung für MX690, SW-Version 18:

(Software und Sound-Organisation werden noch öfters verändert … und auch die Bedeutung der CV # 265)

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 265	Auswahl**!** des Loktyps	1 2 … 101 102 …	1 oder 101 Dampf-lok-Typ 1 oder Disellok 101	= 0, 100, 200: Reserviert für zukünftige Verwendung = 1, 2, … 32: Auswahl zwischen im Decoder geladenen Dampflok-Sounds in Sound Collection, z.B für Loktyp BR01, BR28, BR50, usw.. Sowohl Dampfschläge als auch sonstige Geräusche (Pfiffe, Kompressor, Glocken, ..) werden angepasst. = 101, 102, … 132: Auswahl zwischen Dieselloktypen (falls mehrere Diesel-Sounds in Collection).

Hinweis: Diesel-Sounds werden bis auf weiteres nur als Einzel-Sound geladen (CV # 265 = 101)

Ersteinbetriebnahme des Sound Decoders (Sound-Collection „europ. Dampf"):

Im Auslieferungszustand sind bereits typische Fahrgeräusche ausgewählt und Funktions-Geräusche zugeordnet, mit welchen zunächst Betrieb gemacht werden kann

Funktion F8 – Ein/Ausschalten

die Funktions-Geräusche bleiben unabhängig davon aktiv (diesen kann jedoch durch CV # 311 eine eigene General-Taste zugeordnet werden; diese könnte natürlich auch wieder F8 sein) !

Im Falle des MX640 mit **„europäischer Dampf-Collection"** handelt es sich um ein 2-Zylinder Dampfschlag-Set (wobei die Schlaghäufigkeit ohne Nachjustierung nur ungefähr passt), mit automatischem Entwässeren und Bremsenquietschen, sowie mit einigen Zufalls-Sounds im Stillstand.

Den **Funktionen** sind im Auslieferungszustand folgende „Funktions-Geräusche" zugeordnet:

F2 – Pfiff kurz
F4 – Zylinderventile (Entwässern, ...)
F5 – Pfiff lang (playable)
F6 – Glocke, Läutwerk
F9 – Luftpumpe
F10 – Generator
F11 – Wasserpumpe (= Injektor)
F7 – Kohleschaufeln oder Ölbrenner

F0, F1, F3 sind default-mäßig nicht zugeordnet, weil meistens für andere Aufgaben gebraucht.

Den **Zufallsgeneratoren** sind im Auslieferungszustand folgende Standgeräusche zugeordnet:
Z1 – Luftpumpe Z2 – Kohlenschaufeln Z3 – Wasserpumpe (= Injektor)

Den Schalteingängen ist im Auslieferungszustand folgendes zugeordnet:
S1 – Pfiff lange S1 – nichts S3 – Achsdetektor

Spezialvorkehrungen für Benützer von Nicht-ZIMO-Digitalsystemen:

Anwender von ZIMO Geräten MX1, -EC, -HS, sowie MX31ZL können diese Halbseite überspringen

Zum Auswählen und Zuordnen von Sound-Samples sowie für weitere Einstellungen werden Konfigurationsvariablen (CV's) # 266 bis # 355 verwendet. Diese CV's zu programmieren ist für moderne „High level - Systeme" (wie die aktuellen ZIMO Digitalsysteme) kein Problem, sowohl im „service mode" als auch im „operational mode".

Es sind jedoch zahlreiche Digitalsysteme in Verwendung (teilweise auch noch in Produktion), welche nur CV's bis # 255 oder sogar nur bis # 127 oder # 99 ansprechen können.

Wenn auch der Wertebereich für CV's beschränkt ist (z.B. nur 0 bis 99 statt 0 bis 255) siehe CV # 7 !

Für solche Anwendungen bieten die ZIMO Sound Decoder die Möglichkeit , „höhere" CV's über niedrige Nummern anzusteuern. Dies geschieht durch eine vorausgelagerte „Pseudo-Programmierung"

CV # 7 = 110 bzw. **= 120** bzw. = **130**,

wodurch die nachfolgend anzusprechenden CV's durch CV-Nummern angesprochen werden können, die jeweils um 100 bzw. 200 bzw. 300 niedriger liegen, also z.B:

wenn der Programmierbefehl CV # 266 = 45 nicht möglich ist,
kann stattdessen mit CV # 7 = 110 und danach CV # 166 = 45
die gewünschte Programmierung CV # 266 = 45 erreicht werden. bzw.

wenn sowohl CV # 266 = 45 und auch CV # 166 = 45 nicht möglich sind,
kann stattdessen mit CV # 7 = 120 und danach CV # 66 = 45
die gewünschte Programmierung CV # 266 = 45 erreicht werden.

Die Wirkung der vorgelagerten CV # 7 - Pseudo-Programmierung bleibt auch für nachfolgende Programmierungen erhalten (CV # 267 wird also durch # 167 ersetzt, CV # 300 durch # 200, usw.), solange bis der Decoder stromlos wird. ACHTUNG: beim Wieder-Einschalten gilt diese Umwertung nicht mehr, mit CV # 167 wird also tatsächlich wieder CV # 167 angesprochen; um dies zu verhindern: siehe unten !

Durch **CV # 7 = 0** ,

kann auch jederzeit ohne Strom-Abschalten die Umwertung der CV-Nummern aufgehoben werden, um z.B. wieder die originale CV # 166 ansprechen zu können.

Mit der vorgelagerten Pseudo-Programmierung

CV # 7 = 210 bzw. **= 220** ,

wir die gleiche Wirkung wie oben erzielt, jedoch bleibt diese permanent wirksam (auch über Strom-Ausschalten und Wieder-Einschalten hinweg). Aufgehoben kann die Umwertung nur mit

CV # 7 = 0 ,

werden; dies darf nicht vergessen werden, um wiederum die originalen CV's unter der jeweiligen Nummer anzusprechen !

Siehe auch CV # 7 bezüglich Programmierung hoher Werte (> 99), wenn das Digitalsystem dazu nicht in der Lage ist !

Auswahl des Dampfschlag-Sets oder Austausch gegen das aktuelle:

Die im Folgenden beschriebenen Prozeduren sind trotz der flexiblen Ausstattung der Sound Decoder mit unterschiedlichen Sound-Sample – Zusammenstellungen immer auf die gleiche Weise einsetzbar. Hervorzuheben ist auch die Möglichkeit des „Probehörens“ unter Betriebsbedingungen, also in der Lok - auch während der Fahrt - und nicht nur am Computer.

Die **Auswahl-Prozedur** wird eingeleitet mit der „Operational mode“ („0n-the-main“) Programmierung

CV # 300 = 100 (nur für DAMPF-Loks / NICHT möglich für DIESEL-LOKs !)

Diese „Pseudo-Programmierung“ („Pseudo“ heißt, dass es nicht wirklich um das Einschreiben eines Wertes in die CV geht) bewirkt, dass die **Funktions-Tasten F0 bis F8** nicht mehr ihre normale Aufgabe zum Funktionen-Schalten haben, sondern **Spezialaufgaben** innerhalb der Auswahl-Prozedur. Die Funktions-Tasten am Fahrgerät sollten - soweit dies möglich ist - auf Momentfunktion geschaltet werden; dies erleichtert die Prozedur.

Die Bedeutung der Funktions-Tasten innerhalb der Auswahl-Prozedur (und in der Folge für andere Sound Einstell-Prozeduren) an Hand des ZIMO Fahrpultes (und des im MX31-Display vorgesehenen Spezialbildes für die Auswahl-Prozedur) dargestellt, gilt aber **sinngemäß für die Funktions-Tasten aller Fahrgeräte**, wobei deren Anordnung eben anders sein kann.

Innerhalb der Auswahl-Prozedur haben die Funktions-Tasten folgende Spezialbedeutung !

Tasten-Anordnung ZIMO MX31:

1 F0 2 F1 3 F2

4 F3 5 F4 6 F5

7 F6 8 F7 9 F8

SOUND AUSWAHL
Dampfschlag --- SAMPLE ---
play prev next
CLEAR
+ end
STORE
+ end

F0 = play : Abspielen des aktuell ausgewählten Dampfschlag-Sets zum Probehören; nur im Still stand, weil während der Fahrt kommen die Dampfschläge ohnedies laufend.

F1, F2 = prev, next : Umschalten auf vorangehendes bzw. nächstes Sound-Sample, welches im Sound-Decoder gespeichert ist; im Stillstand mit sofortigem Abspielen zum Probehören, während in Fahrt sofort das Fahrgeräusch umgeschaltet wird.

F3 = CLEAR + end : Die **Auswahl-Prozedur** wird **beendet**, die Auswahl wird gelöscht, d.h. ab sofort überhaupt keine Dampfschläge (Siede- und Entwässern bleiben).

F8 = STORE + end : Die **Auswahl-Prozedur** wird **beendet**; das zuletzt gehörte Dampfschlag-Set gilt als ausgewählt und wird fortan als Fahrgeräusch benützt.

Die **Auswahl-Prozedur** wird ebenfalls **beendet**, wenn irgendein anderer Programmiervorgang durchgeführt wird (z.B. CV # 300 = 0 oder irgendein anderer Wert, aber auch jede andere CV), oder durch Unterbrechung der Stromversorgung. In diesem Fällen gilt wieder die „alte“ Zuordnung; eine solche „Zwangs-Beendigung“ wird übrigens auch dazu gebraucht, wenn zur „alten“ Zuordnung zurückgekehrt werden soll, ohne dieses „alte“ Dampfschlag-Set wieder suchen zu müssen.

Während der Auswahl-Prozedur wird die Bedienung durch **akustische Signale** unterstützt:

Der **„Kuckucks-Jingle“** ist zu hören, wenn . . .

. . . kein weiteres Dampfschlag-Set mehr vorhanden ist, d.h. das oberste oder unterste erreicht ist; zum weiteren Probehören muss nun die Taste für die andere Richtung (F1, F2) verwendet werden,

. . . Abspielen versucht wird (mit F0), aber kein Sound-Sample zugeordnet ist,

. . . wenn eine Taste betätigt wird (F4, F5, ...), die keine Bedeutung hat.

Der **„Bestätigungs-Jingle“** ist zu hören nach Beendigung der Auswahl-Prozedur durch F3 oder F8.

Während der Auswahl-Prozedur kann **normaler Fahrbetrieb** gemacht werden: mit Fahrregler, Richtungsfunktion, MAN-Taste (letztere nur am ZIMO Fahrpult); die Funktionen können nicht betätigt werden.; erst nach Beendigung des Zustandes der Auswahl-Prozedur durch F3 oder F8 oder durch anderen Programmiervorgang (siehe oben) sind die Funktionen wieder zugänglich.

Auswahl Siede-, Entwässerungs-, Anfahrpfiff-, Bremsenquietsch-Geräusch

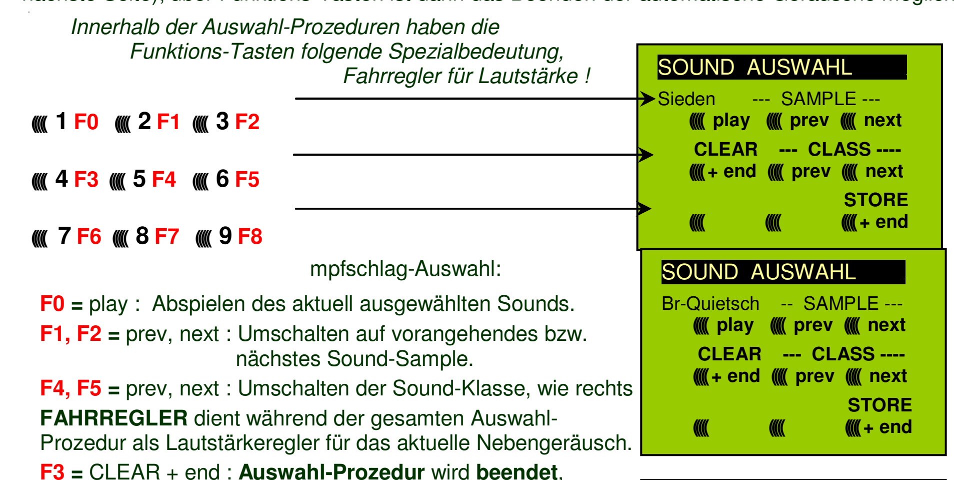
Diese **Auswahl-Prozeduren** innerhalb der einzelnen Klassen der „automatischen Ablaufgeräusche“ werden eingeleitet durch die „Operational mode“ Pseudo-Programmierung

CV # 300 = 128 für das Siede-Geräusch (nur DAMPF)
CV # 300 = 129 für ein Richtungswechsel-Geräusch .
CV # 300 = 130 für das Bremsen-Quietschen .
CV # 300 = 131 für Thyristorsteuerungs-Geräusch (ELEKTRO-Lok)
CV # 300 = 132 für den Anfahrpfiff bzw. Anfahr-Horn .
CV # 300 = 134 für das Antriebsgeräusch einer ELEKTRO-Lok .
CV # 300 = 136 für das Schaltwerks-Geräusch eine ELEKTRO-Lok .
CV # 300 = 133 für das Entwässerungs-Geräusch = Zylinderventile (DAMPF-Lok) .

HINWEIS: die getroffene Auswahl des Entwässerungs-Geräusches gilt auch für das Entwässerungs-Geräusch per Funktionstaste (siehe CV # 312).

Der Auswahl-Vorgang selbst für die „Ablaufgeräusche“ wird auf die gleiche Art abgewickelt wie die Auswahl der Dampfschläge, ABER: die Lok sollte dabei **stillstehen**, weil der **Fahrregler** während der Auswahl **als Lautstärkeregler** für das betreffende Nebengeräusch fungiert !

Hinweis: diese Geräusche können daneben auch als Funktions-Sounds zugeordnet werden (siehe nächste Seite); über Funktions-Tasten ist dann das Beenden der automatische Geräusche möglich.



Innerhalb der Auswahl-Prozeduren haben die Funktions-Tasten folgende Spezialbedeutung, Fahrregler für Lautstärke !

mpfschlag-Auswahl:

F0 = play : Abspielen des aktuell ausgewählten Sounds.

F1, F2 = prev, next : Umschalten auf vorangehendes bzw. nächstes Sound-Sample.

F4, F5 = prev, next : Umschalten der Sound-Klasse, wie rechts

FAHRREGLER dient während der gesamten Auswahl-Prozedur als Lautstärkeregler für das aktuelle Nebengeräusch.

F3 = CLEAR + end : **Auswahl-Prozedur** wird **beendet**, das akt. Nebengeräusch abgeschaltet !

F8 = STORE + end : **Auswahl-Prozedur** wird **beendet**; neue Auswahl angenommen.

Die **Auswahl-Prozedur** wird ebenfalls durch Programmiervorgänge aller Art **beendet** oder durch Strom-Abschalten.

Während dieser Prozeduren keine Betätigung der Funktionen !

Komfortable Prozedur (ohne CV # 300 ..) mit MX31 SW-Version 1.22 / MX31ZL SW 3.05

Zuordnung von Sound-Sample's zu den Funktionen F1 . . . F12 :

Jeder Funktion bzw. Funktions-Taste F1 . . . F12 kann ein Sound-Sample aus dem Pool der im Decoder abgespeicherten Sound-Samples zugeordnet werden. Es ist durchaus zulässig, dass eine Funktion sowohl für einen Funktions-Ausgang (FA1, FA2, ...) als auch für einen Funktions-Sound zuständig ist, welche beide bei Betätigung der Funktions-Taste aktiviert werden sollen.

Die **Zuordnungs-Prozedur** für Funktions-Sounds wird eingeleitet durch die „Operational mode" („0n-the-main") Pseudo-Programmierung

CV # 300 = 1 für Funktion F1
CV # 300 = 2 für Funktion F2
usw. bis F19
CV # 300 = 20 für Funktion F0 (!)

Hinweis: die Funktion F4 ist default-mäßig dem Entwässerungsgeräusch zugeordnet (durch CV # 312); falls F4 anderweitig zugeordnet werden soll, muss CV # 312 = 0 gesetzt werden.

Die Zuordnungs-Prozedur arbeitet sehr ähnlich wie die beschriebenen Auswahl-Prozeduren für Fahr- und Nebengeräusche, ist gegenüber diesen aber erweitert, weil auch außerhalb der eigenen Klasse gesucht werden kann, und daher auch zwischen den Klassen umgeschaltet werden muss.

*Die **Sound-Klasse** stellt eine Ordnungsprinzip unter den Sound-Samples dar; beispielsweise gibt es die Klassen „Pfiff kurz" / „Pfiff lang" / „Horn" / „Glocke" / „Kohlenschaufeln"/ „Ansagen" / u.v.a*

Die Lok soll **stillstehen**, weil der **Fahrregler** während der Zuordnung **als Lautstärkeregler** fungiert !

je nach Einleitung: F1 . . . F12

Innerhalb der Zuordnungs-Prozedur haben die Funktions-Tasten folgende Spezialbedeutung !

Tasten-Anordnung ZIMO MX31:
1 F0 2 F1 3 F2
4 F3 5 F4 6 F5
7 F6 8 F7 9 F8

FUNKTIONSSOUND AUSWAHL
F6 --- SAMPLE ---
play prev next
CLEAR --- CLASS ----
+ end prev next
----- LOOP ----- STORE
loop short + end

Geplante Darstellung am MX31 - Display; Kein Foto !

F0 = play : Abspielen des aktuell ausgewählten Sound-Sample's zum Probehören.

F1, F2 = prev, next : Abspielen des vorangehenden bzw. nächsten Sound-Sample's, welches im Sound-Decoder gespeichert ist.

F4, F5 = prev, next : Umschalten auf vorangehende oder nächste Sound-Klasse (Peifsignale, Glockengeläute, Kohlenschaufeln, usw.), Abspielen des ersten Sound-Sample's der Klasse.

FAHRREGLER dient während der Zuordnungs-Prozedur als Lautstärkeregler für aktuelle Funktion.

F6 = loop : Wenn F6 bei Beendigung der Zuordnungs-Prozedur eingeschaltet ist: Das Sound-Sample soll beim Abspielen solange verlängert werden, wie die Funktions-Taste gedrückt ist, indem der Mittelteil zwischen den Loop-Marken wiederholt wird (die Loop-Marken sind im gespeicherten Sound-Sample enthalten).

Playable whistle !

F7 = short : Wenn F7 bei Beendigung der Zuordnungs-Prozedur eingeschaltet ist: Das Sound-Sample soll beim Abspielen auf die Dauer der Funktions-Betätigung gekürzt werden, indem der Mittelteil bis zur Kurz-Marke ausgelassen wird.

Hinweis: F6 und F7 sind nur wirksam, wenn die betreffenden Marken im Sample enthalten sind; Grundeinstellungen sind ebenfalls mitgespeichert; Änderung nur bei Betätigung F6, F7.

Hinweis: Wenn F6 und F7 nicht gesetzt, wird das Sound-Sample immer in der gespeicherten Länge abgespielt, sowohl bei kürzerer als auch bei längerer Funktions-Betätigung.

F3 = CLEAR + end : Die **Zuordnungs-Prozedur** wird **beendet**, die Auswahl wird gelöscht, d.h. ab sofort gibt es auf dieser Funktions-Taste keinen Sound.

F8 = STORE + end : Die **Zuordnungs-Prozedur** wird **beendet**; der zuletzt gehörte Funktions-Sound gilt als ausgewählt und wird fortan von dieser Funktion geschaltet.

Die **Zuordnungs-Prozedur** wird ebenfalls **beendet**, wenn irgendein anderer Programmiervorgang durchgeführt wird (z.B. CV # 300 = 0 oder irgendein anderer Wert, aber auch jede andere CV), oder durch Unterbrechung der Stromversorgung. In diesem Fällen gilt wieder die „alte" Zuordnung; eine solche „Zwangs-Beendigung" wird übrigens auch dazu gebraucht, wenn zur „alten" Zuordnung zurückgekehrt werden soll, ohne das „alte" Sound-Sample wieder suchen zu müssen.

Während der Auswahl-Prozedur wird die Bedienung durch **akustische Signale** unterstützt:

Der „**Kuckucks-Jingle**" ist zu hören, wenn . . .

. . . kein weiteres Sound-Sample in der Klasse mehr vorhanden ist, d.h. das oberste oder unterste erreicht wurde; zum weiteren Probehören kann nun die Taste in die bisherige Richtung (F1 oder F2) betätigt werden (zyklisch - erstes Sample der Klasse kommt wieder) oder die Taste in der entgegengesetzten Richtung (letztes sample der Klasse kommt).

. . . keine weitere Klasse mehr vorhanden ist (nach F4 oder F5), d.h. die letzte oder erste erreicht wurde; zu weiteren Probehören kann nun F4 oder F5 gedrückt werden (von der Logik wie innerhalb der Klasse).

. . . Abspielen versucht wird (mit F0), aber kein Sound-Sample zugeordnet ist,

. . . wenn eine Taste betätigt wird, die keine Bedeutung hat.

Der **„Bestätigungs-Jingle"** ist zu hören nach Beendigung der Auswahl-Prozedur durch F3 oder F8.

Komfortable Prozedur (ohne CV # 300 ..) mit MX31 SW-Version 1.20 / MX31ZL SW 3.05

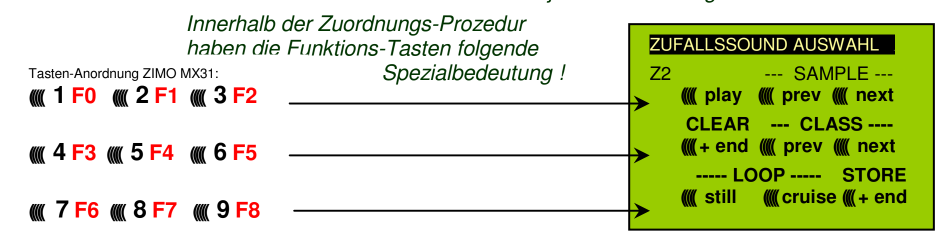
Zuordnung von Sound-Sample's zu den Zufallsgeneratoren Z1 . . . Z8 :

Der Decoder MX690 stellt 8 gleichzeitig ablaufende Zufallsgeneratoren zu Verfügung, deren Timing (= Zeitverhalten) durch eigene CV's bestimmt wird; siehe Abschnitt CV-Tabelle ab CV # 315.

Jedem dieser Zufallsgeneratoren kann ein Sound-Sample aus dem Pool der im Decoder abgespeicherten Sound-Samples zugeordnet werden.

Die **Zuordnungs-Prozedur** für Zufalls--Sounds wird eingeleitet durch die „Operational mode" („0n-the-main") Pseudo-Programmierung

CV # 300 = 101 für Zufallsgenerator Z1
(Z1 besitzt spezielle Logik für Luftpumpe;
es sollte daher immer Luftpumpe zugeordnet bleiben)
CV # 300 = 102 für Zufallsgenerator Z2
CV # 300 = 103 für Zufallsgenerator Z3
usw.



Bedeutung und Wirkung der Funktions-Tasten wie für Funktions-Sounds (siehe oben), also

F0 = play : Abspielen
F1, F2 = prev, next : Abspielen des vorangehenden bzw. nächsten Sound-Sample's
usw.

aber

F6 = still : Wenn F6 bei Beendigung der Zuordnungs-Prozedur eingeschaltet ist: das gewählte Sound-Sample soll als Zufalls-Geräusch im Stillstand abgespielt werden (default).

F7 = cruise : Wenn F7 bei Beendigung der Zuordnungs-Prozedur eingeschaltet ist: das gewählte Sound-Sample soll als Zufalls-Geräusch in Fahrt abgespielt werden (default: nein).

Zuordnungs-Prozedur für Zufalls-Geräusche wie für Funktions-Geräusche !

Komfortable Prozedur (ohne CV # 300 ..) mit MX31 SW-Version 1.22 / MX31ZL SW 3.05

Zuordnung von Sound-Sample's zu den Schalteingängen S1, S2, S3 :

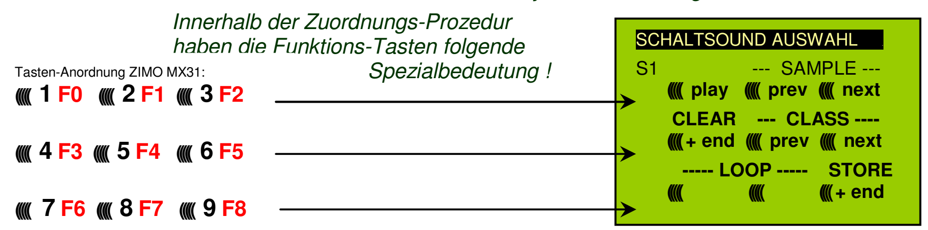
Der Decoder MX690 hat 3 Schalteingänge (am „zweiten Steckverbinder"), wovon zwei immer frei verfügbar sind („1", „2"), und einer („3") meistens als Eingang für den Achs-Detektor verwendet wird, aber falls als er solcher nicht gebraucht (weil eine „simulierter Achsdetektor" die Aufgabe übernimmt) ebenfalls verfügbar ist. An diese Schalteingänge können Reed-Kontakte, optische Sensoren, Hall-Sensoren, u.a. angeschlossen werden; siehe Kapitel 8, Anschluss Lautsprecher, Achsdetektor, … (was auch hier gilt).

Jedem Schalteingang kann ein Sound-Sample aus dem Pool der im Decoder abgespeicherten Sound-Samples zugeordnet werden; mit Hilfe der CV's # 341, 342, 343 werden die Abspielzeiten eingestellt; siehe CV-Tabelle.

Die **Zuordnungs-Prozedur** für Schalteingänge wird eingeleitet durch die „Operational mode" („0n-the-main") Pseudo-Programmierung

CV # 300 = 111 für Schalteingang S1
CV # 300 = 112 für Schalteingang S2
CV # 300 = 113 für Schalteingang S3
usw.

je nach Einleitung: Z1 . . . Z8



Bedeutung und Wirkung der Funktions-Tasten wie für Funktions-Sounds (siehe oben), also

F0 = play : Abspielen
F1, F2 = prev, next : Abspielen des vorangehenden bzw. nächsten Sound-Sample's
usw.

Automatische Messfahrt zur Bestimmung der Motor-Grundlast:

Die folgende Prozedur ist notwendig, um die Lastabhängigket (Steigungen, Zuglast, ..) der Dampfschläge (Lautstärke und Klang) zu ermöglichen bzw. gegenüber den vorhandenen Default-Werten zu optimieren.

Technischer Hintergrund:
Die Sound-Lastabhängigkeit beruht auf den EMK (= ElektroMotorische Kraft) - Messungen im Decoder, welche primär die Lastausgleichsregelung steuern, die dem Motor mehr oder weniger Energie zuführt, mit dem Ziel, die Fahrgeschwindigkeit konstant zu halten. Damit der Decoder tatsächlich den passenden Sound zur jeweiligen Fahrsituation machen kann, muss ihm zunächst bekannt sein, welche Messwerte bei „unbelasteter Fahrt" (d.h. gleichmäßiges Rollen des Fahrzeugs oder Zugs auf ebener kurvenloser Strecke) auftreten, also wie groß die „Grundlast" des Fahrzeugs oder Zuges ist; diese ist bei der Modellbahn wegen Getriebeverlusten, Stromschleifern, u.a. meist wesentlich größer als beim Vorbild. Abweichungen von dieser „Grundlast" werden dann im späteren Fahrbetrieb als Steigung oder Gefälle interpretiert, was entsprechend veränderte Dampfschläge auslöst.

Eingeleitet durch die Pseudo-Programmierung

CV # 302 = 75

findet eine automatische Fahrt zur Aufnahme der Grundlast-Messdaten in Vorwärtsrichtung statt;

ACHTUNG: die Lok (oder der Zug) wird dabei automatisch bewegt, wofür eine freie Fahrstrecke von mindestens 5 m in Vorwärtsrichtung vorhanden sein muss, unbedingt ohne Steigung und Gefälle, möglichst ohne (enge) Kurven.

Durch **CV # 302 = 76**

kann eine Mess-Fahrt in Rückwärtsrichtung gestartet werden, falls die Bauart des Fahrzeugs Unterschiede in der Grundlast erwarten lässt (ansonsten wird bei Rückwärts- wie Vorwärtsfahrt behandelt).

Hinweis: Ein „schwerer" Zug (genauer: ein Zug mit hohem Rollwiderstand, z.B. durch Stromschleifer für die Beleuchtung") kann eine andere Grundlast aufweisen als eine frei fahrende Lok. Für eine optimale Lastabhängigkeit des Sounds kann daher dafür eine eigene Messfahrt notwendig sein.

Hinweis zum Hinweis: In späteren SW-Versionen wird es zur praktikablen Handhabung unterschiedlicher Grundlasten entsprechend Möglichkeiten geben; Abspeicherung mehrere Messdaten und einfache Umschaltung zwischen (beispielsweise) Leerfahrt und „schwerem Zug":

Sound CV's und deren Programmierung :

Die Konfigurationsvariablen (CV's) dienen zur Optimierung der Sound-Wirkung im speziellen Fahrzeug und in der speziellen Betriebs-Situation. Die **Programmierung** kann auf konventionell Art erfolgen (im **„service mode"** am Programmiergleis oder im **„operational mode"** auf der Hauptstrecke); oder durch **"incrementelles Programmieren".**

Das „incrementelle Programmieren" ist eine spezielle Ausformung des „operational mode" Programmierens mit folgendem Grundprinzip: es wird nicht (wie sonst üblich) ein absoluter Wert in die CV eingeschrieben, sondern es der aktuell in der CV enthaltene Wert wird um einen fixen (im Decoder für jede CV definierten) Betrag erhöht (= „incrementiert") oder erniedrigt (= „decrementiert").

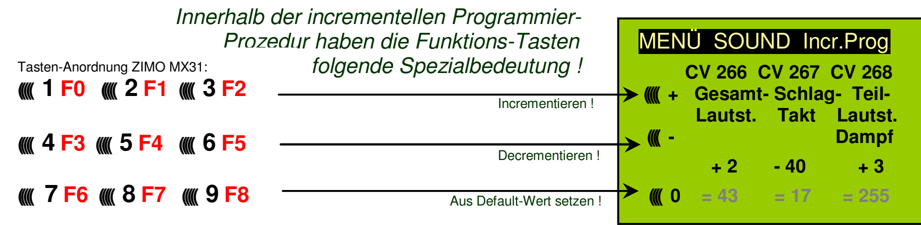
Die Befehle zum „Incrementieren" und „Decrementieren" von CV-Werten werden durch Funktions-Tasten vom Fahrgerät gegeben, zu welchem Zweck diese Tasten (also die Funktionen F1, F2, usw.) vorübergehend anstelle ihrer normalen Bedeutung (Schalten von Funktionen) diese spezielle Wirkung zugewiesen bekommen. Diese Zuweisung geschieht z.B. durch die Pseudo-Programmierung

CV # 301 = 66,

was bewirkt, dass die Funktions-Tasten die Wirkung von INC- und DEC-Tasten annehmen, und zwar zunächst für die CV # 266 (also für die CV-Nummer, die sich aus dem Wert + 200 ergibt).

Zwecks einfacher und übersichtlicher Bedienung werden meistens mehrere CV's in eine Prozedur zusammengefasst, also in im Falle von CV # 301 = 66, wird nicht nur die angeführte CV # 266 („Leit-CV") zur incrementellen Programmierung zugewiesen, sondern gleichzeitig eine ganze Gruppe von CV's, in diesem Beispiel auch die CV's # 266, # 267 und # 268.

Dies ist hier wiederum an Hand des ZIMO Fahrpultes (und der im MX31-Display vorgesehenen Spezialbilder) dargestellt, gilt aber sinngemäß für die Funktions-Tasten aller Fahrgeräte, wobei deren Anordnung eben anders sein kann.



Die letzte Zeile (absolute Werte der CV's) wird erst in Zukunft (Einführung der „bi-directional communication") vorhanden sein !

F0, F3, F6 Incrementieren, Decrementieren, und Default-Setzen der „Leit-CV", deren Nummer in in der einleitenden Pseudo-Progammierung CV # 301 = ... (oder beim MX31 über das Menü) angegeen wurde.

F1, F4, F7 Incrementieren, Decrementieren, und Default-Setzen der zweiten CV in der Gruppe; welche CV's in einer Gruppe zusammengefasst sind, geht aus der folgenden CV-Tabelle hervor, oder wird am ZIMO Fahrpult MX31 angezeigt (siehe oben).

F2, F5, F8 Incrementieren, Decrementieren, und Default-Setzen der dritten CV in der Gruppe (falls die Gruppe 3 CV's enthält).

Das Incrementieren und Decrementieren der CV-Werte (die meistens einen Wertebereich 0 ... 255 haben) erfolgt in 1er-, 5er-, 10er oder 15er-Schritten; dies ist von der Decoder-Software festgelegt (nicht veränderlich). Zwischenwerte können durch direktes Programmieren eingestellt werden, was in der Praxis kaum notwendig ist.

Der „**Kuckucks-Jingle**" ist zu hören, wenn . . .
. . . man die obere oder untere Grenze im Wertebereich einer CV erreicht !

Solange die „bi-directional communication" noch nicht zur Verfügung steht (welche natürlich im MX690 hardware-mäßig vorbereitet ist, und später durch ein SW-Update implementiert wird), kann der absolute Wert einer bestimmten CV nur durch Auslesen am Programmiergleis festgestellt werden. Meistens ist dies jedoch gar nicht notwendig, weil ja die Reaktion auf die Veränderung eine CV-Wertes unmittelbar am Klang zu erkennen ist.

Hinweis: über MXDECUP gibt es die Möglichkeit, gesamte CV- und Parameter-Sets ein- und auszulesen und bei Bedarf am Computer zu editieren !

Die CV-Tabelle für die SOUND KONFIGURATIONSVARIABLEN:

Die folgenden CV's sind sowohl **„normal“** (also CV# .. = ..) als auch **„incrementell“** programmierbar (Ausnahme CV # 280 für Diesel-Loks) ; “incrementelles Programmieren“ ist vor allem dann zweckmäßig, wenn die richtige Einstellung nicht voraus-berechenbar ist, sondern nur durch Probieren zu ermitteln, wie dies bei vielen Sound-Parametern der Fall ist.

Als „LEIT-CV's“ ist jeweils die erste von 3 in logischem Zusammenhang stehenden CV's bezeichnet, die bei der „incrementellen Programmier-Prozedir“ des ZIMO MX31 auch gleichzeitig dargestellt und behandelt werden.

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	INC-Schritt	De-fault	Beschreibung
# 265	Auswahl des Loktyps	Siehe Einleitung zum Kapitel „ZIMO Sound“ !			
LEIT - CV **# 266**	Gesamt-Lautstärke	0 - 255	5	65	Der Wert „65“ (Default) ergibt (rechnerisch) die lautest-mögliche verzerrungsfreie Wiedergabe; jedoch sind Werte bis ca. 100 durchaus zweckmäßig, da die Lautstärke erhöht wird, ohne dass die Verzerrungen bereits stark hörbar wären, darüber hinaus hängt die Brauchbarkeit des Klangs von den verwendeten Sound-Samples ab.
# 267	Dampfschlag-Häufigkeit nach “simuliertem Achsdetektor“ für DAMPF-Lok	0 - 255	1	70	CV # 267 nur wirksam, wenn **CV # 268 = 0:** Dampfschläge folgen dem „simulierten Achsdetektor“; dann braucht also kein echter Achsdetektor am Decoder angeschlossen zu sein. Die Grundeinstellung „70“ ergibt ungefähr 4 oder 6 oder 8 Dampfschläge pro Umdrehung, je nachdem ausgewählten Dampfschlag-Set; da jedoch eine starke Abhängigkeit von Motor und Getriebe besteht, muss meistens noch ein individueller Abgleich vorgenommen werden, um wirklich exakt auf die gewünschte Dampfschlag-Dichte zu kommen; dazu dient die CV # 267: Absenken des Wertes bewirkt höhere Dampfschlag-Häufigkeit und umgekehrt.
# 268	Umschaltung auf echten Achsdetektor und Flankenzahl des Achsdetektors für Dampfschlag für DAMPF-Lok	0 - 255	1	0	= 0: „Simulierter“ Achsdetektor aktiv (einzustellen durch CV # 267, siehe oben). = 1: echter Achsdetektor (der am „Schalteingang 3“ des MX690 anzuschließen ist, siehe Kapitel 8) aktiv, jede negative Flanke ergibt einen Dampfschlag. = 2, 3, 4, … echter Achsdetektor, mehrere Flanken hintereinander (2, 3, 4, …)ergeben einen Dampfschlag.
LEIT - CV **# 269**	Führungsschlag-Betonung für DAMPF-Lok	0 - 255	10	0	Für das Klangbild einer vorbeifahrenden Dampflok ist es charakteristisch, dass einer der Dampfschläge aus der 4er- oder 6er-Gruppe lauter klingt als die anderen; dieser Effekt ist an sich bereits im ausgewählten Dampfschlag-Set gegeben, kann aber mit Hilfe der CV # 270 noch verstärkt werden.

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	INC-Schritt	De-fault	Beschreibung
# 270	PROJEKT noch keine Funktion Kriechfahrt-Schlagverlängerung	0 – 255	10	?	PROJEKT (noch nicht implementiert): Bei sehr langsamer Fahrt haben die Dampfschläge des Vorbilds aufgrund der mechanischen Ventilsteuerung einen langen Auslauf; dieser Effekt wird mit CV # 270 mehr oder weniger betont.
# 271	Schnellfahrt Überlappungs-effekt für DAMPF-Lok	0 – 255 (sinnvoll bis ca. 30)	1	16	Bei Schnellfahrt sollen sich wie beim Vorbild die einzelnen Dampfschläge überlappen, da sie dichter aufeinander folgen und nicht im gleichen Ausmaß kürzer werden, um letztlich in ein schwach moduliertes Rauschen überzugehen. Im Modellbahn-Betrieb ist dies nicht immer ganz gewünscht, da es wenig attraktiv klingt; daher kann mit CV # 272 eingestellt werden, ob die Dampfschläge bei Schnellfahrt eher akzentuiert klingen oder eher verrauschen sollen.
LEIT - CV **# 272**	Entwässerungs-dauer für DAMPF-Lok	0 - 255 = 0 - 25 sec	10	50 = 5 sec	Das Öffnen der Zylinderventile zum Zwecke des Entwässerns erfolgt beim Vorbild individuell nach dem Dafürhalten des Lokführers. Im Modellbahnbetrieb ist es eher automatisch beim Anfahren gewünscht; mit der CV # 272 wird festgelegt, wie lange im Zuge des Anfahrens die akustische Wirkung der offenen Zylinderventile anhalten soll. Wert in CV # 272 = Zeit in Zehntel-sec ! Hinweis: Falls das Entwässerungs-Geräusch auch einer Funktions-Taste zugeordnet ist (im Auslieferungszustand F4, siehe CV # 312), kann über die betreffende Funktions-Taste das automatische Entwässern nach Belieben abgekürzt oder verlängert werden. Automatisches Entwässern und Funktions-Entwässern ist zwangsläufig identisch (laut später erfolgter Auswahl/Zuordnung). **= 0**: kein Entwässerungs-Geräusch
# 273	Entwässerungs-Anfahrverzögerung für DAMPF-Lok	0 - 255 = 0 - 25 sec	1	0	Das Öffnen der Zylinderventile und das damit verbundene Geräusch beginnt beim Vorbild meistens bereits im Stillstand. Mit der CV # 273 kann dies nachgebildet werden, indem das Anfahren automatisch verzögert wird. Die Wirkung der Anfahrverzögerung wird aufgehoben, wenn eine Rangierfunktion mit Beschleunigungs-Deaktivierung aktiviert wird (siehe Zuordnung von F3 oder F4 über CV # 124 !) = 0: keine Anfahrverzögerung = 1: Spezialeinstellung Entwässern per Fahrregler; keine Anfahrverzögerung, aber unterste Fahrstufe (niedrigste Reglerstellung über 0, nur bei 128 Fahrstufen) bedeutet „noch nicht fahren, aber entwässern !“). = 2 .. : Anfahrverzögerung in Zehntel-sec, Empfehlung: keine Werte > 20 (> 2 sec)

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	INC-Schritt	De-fault	Beschreibung
# 274	Entwässerung-stillstandzeit für DAMPF-Lok	0 - 255 = 0 - 25 sec	10	30	Im Rangierbetrieb (häufiges Stehenbleiben und Anfahren) wird in der Praxis auf das dauernde Öffnen und Schließen der Zylinderventile verzichtet. Die CV # 274 bewirkt, dass das Entwässerungs-Geräusch unterdrückt wird, wenn die Lok nicht mindestens für die hier definierte Zeit stillgestanden ist. Wert in CV # 274 = Zeit in Zehntel-sec ! Hinweis: Falls mit dauernd geöffneten Zylinderventilen rangiert werden soll, kann dies durch eine dem Entwässern zugeordnete Funktions-Taste (im Auslieferungszustand F4, durch Funktions-Zuordnung eingeleitet mit CV # 312 = 2, 3, 4, .., siehe vorne, anderweitig) erreicht werden.
LEIT - CV **# 275**	Fahrgeräusch-(Dampfschlag.) Lautstärke bei unbelasteter Langsamfahrt	0 - 255	10	60	**Zur Einrichtung der Lastabhängigkeit sollen folgende Maßnahmen in dieser Reihenfolge durchgeführt werden:** „Automatische Messfahrt zur Bestimmung der Motor-Grundlast"; siehe vorne ! Einstellung oder Kontrolle CV's # 275 und # 276. Einstellung CV # 277 (diese sollte bisher „0" gewesen sein); siehe unten ! Bei Bedarf CV # 278 und # 279. Mit der CV # 275 wird eingestellt, wie laut die Dampfschläge bei „Grundlast" (also gleiche Betriebsbedingungen wie bei der zuvor durchgeführten „Messfahrt") sein sollen, und zwar bei einer Geschwindigkeit von ca. 1/10 der Maximalgeschwindigkeit. Hinweise: Zweckmäßiger (aber nicht notwendiger) Weise wird die CV # 275 bei langsamer Fahrt durch Probieren (also durch „incrementelle Programmierung") auf den passenden Wert gebracht. Da die Lautstärke je nach Geschwindigkeit zwischen den Werten in CV # 275 und CV # 277 interpoliert wird, ist es **nicht** notwendig beim Einstellen eine exakte Geschwindigkeitsstufe (sondern eben ca. 1/10 der Maximalgeschwindigkeit) einzuhalten. Zweckmäßiger Weise wird diese Einstellung vorgenommen, während die CV # 277 auf „0" gesetzt bleibt (deren Default-Wert), damit die Einstellung für „unbelastete Fahrt" nicht durch Belastungen verfälscht wird.
# 276	Fahrgeräusch-(Dampfschlag-) Lautstärke bei unbelasteter Schnellfahrt	0 - 255	10	80	Wie CV # 275 (siehe oben !), aber für Schnellfahrt. Mit der CV # 276 wird eingestellt, wie laut die Dampfschläge bei „Grundlast" sein sollen, und zwar bei Maximalgeschwindigkeit (also Fahrregler

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	INC-Schritt	De-fault	Beschreibung
					während Einstellung auf volle Fahrt. Alle Hinweise für CV # 275 gelten auch hier !
# 277	Abhängigkeit des Fahrgeräusches (Dampfschläge) von Last	0 - 255	10	0 = keine Reak-tion	Bei Abweichung von der Grundlast (laut „automatischer Messfahrt zur Bestimmung der Motor-Grundlast", siehe vorne) sollen die Dampfschläge kräftiger werden (bei Steigung) bzw. schwächer werden (bis gänzlich verschwinden, bei Gefälle). Die CV # 277 stellt für das Ausmaß dieser Abhängigkeit einen Parameter dar, welcher durch Probieren auf den passenden Wert eingestellt werden muss.
LEIT - CV # 278	Laständerung Schwellwert	0 - 255	10	0	Damit kann eine Reaktion des Fahrgeräusches auf kleine Laständerungen unterdrückt werden (z.B bei Kurvenfahrt), um einen zu unruhigen akustischen Eindruck zu vermeiden. Passende Einstellung kann praktisch nur durch Probieren (mit „incrementeller Programmierung") ermittelt werden.
# 279	Laständerung Reaktionszeit	0 - 255	1	0	Damit kann die Reaktion des Fahrgeräusches auf Laständerungen verzögert werden, wobei es sich um keine definierte Zeitangabe handelt, sondern um eine „laständerungs-abhängige Zeit" (= je größer die Änderung, desto schneller die Wirkung). Auch diese CV dient dazu, einen zu unruhigen akustischen Eindruck zu vermeiden. Passende Einstellung kann praktisch nur durch Probieren (mit „incrementeller Programmierung" der CV's # 278 und # 279 zusammen) ermittelt werden.
# 280	Lasteinfluss Für DIESEL-Lok	0 - 255	10	0	Damit wird (zumindest provisorisch in SW-Version 15) die Reaktion des Dieselmotors (höhere und niedrigere Drehzahl- und Leistungs-Stufen bei diesel-hydraulischen Loks, Lauf/Leerlauf bei diesel-elektrischen, Schalten bei Getriebe-Loks) auf Last (Beschleunigung, Steigung, Gefälle) eingestellt. = 0: kein Einfluss, Motor geschwindigkeits-abh. bis 255: großer Einfluss. Es ist sehr zu empfehlen, zuvor die **Messfahrt** mit CV # 302 = 75 durchzuführen (siehe dazu vorne !) durchzuführen,
LEIT - CV **# 281**	Beschleunigungs-schwelle für volles Beschleunigungs-geräusch	0 – 255 (interne Fahrstufen)	1	1	Kräftigere und lautere Dampfschläge sollen den erhöhten Leistungsbedarf gegenüber der Grundlast bei Beschleunigungsvorgängen begleiten. Um zu realisieren, dass der Sound wie beim Vorbild bereits im Voraus zu hören ist (also bevor noch die Beschleunigung selbst sichtbar wird, weil diese ja eine Folgewirkung der verstärkten Dampfzu-

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	INC-Schritt	De-fault	Beschreibung
					fuhr ist), ist es zweckmäßig, das Beschleunigungsgeräusch schon bei Erhöhung um eine einzige Fahrstufe (also bei unmerklicher Geschwindigkeitsänderung) auszulösen, um so vom Fahrregler her die richtige Sound-Beschleunigungs-Abfolge steuern zu können. Der „Loführer" kann auf diese Art (1 Fahrstufe) aber auch vorausschauend das Fahrgeräusch auf eine kommende Steigung einstellen. = 1: Beschleunigungs-Fahrgeräusch (Dampfschläge) auf volle Lautstärke bereits bei Erhöhung der Geschwindigkeit um nur 1 Fahrstufe. = 2, 3, ... Beschleunigungs-Fahrgeräusch erst auf volle Lautstärke bei Erhöhung um diese Zahl von Fahrstufen; davor proportionale Lautstärke.
# 282	Dauer des Beschleunigungs-Geräusches	0 - 255 = 0 - 25 sec	10	30 = 3 sec	Nach Erhöhung der Geschwindigkeit soll das Beschleunigungsgeräusch noch für eine bestimmte Zeit anhalten (ansonsten würde jede Fahrstufe einzeln zu hören sein, was unrealistisch wäre). Wert in CV # 282 = Zeit in Zehntel-sec !
# 283	Fahrgeräusch-(Dampfschlag-) Lautstärke für volles Beschleunigungs-geräusch	0 - 255	10	255	Mit der CV # 283 wird eingestellt, wie laut die Dampfschläge bei maximaler Beschleunigung sein sollen (Default: 255 = maximale Lautstärke). Wenn CV # 281 = 1 (also die Beschleunigungs-schwelle auf 1 Fahrstufe gesetzt), kommt die hier definierte Lautstärke bei jeder Geschwindigkeits-erhöhung (auch bei nur 1 Fahrstufe) zur Wirkung.
LEIT - CV **# 284**	Verzögerungs-schwelle für Geräuschreduktion bei Verzögerung	0 -255 (interne Fahrstufen)	1	1	Leisere bis hin zu ganz verschwindende Dampfschläge sollen den reduzierten Leistungsbedarf in der Verzögerung begleiten. Die Logik der Geräuschreduktion ist analog dem dem umgekehrten Fall des Beschleunigungs-Geräusches (laut CV # 281 bis # 283). = 1: auf Minimum (laut CV # 286) reduziertes Fahrgeräusch (Dampfschläge) bereits bei Absenken der Geschwindigkeit um 1 Fahrstufe. = 2, 3, ... auf Minimum reduziertes Fahrgeräusch bei Absenken um diese Zahl von Fahrstufen.
# 285	Dauer der Geräuschreduktion bei Verzögerung	0 - 255 = 0 - 25 sec	10	30 = 3 sec	Nach Absenken der Geschwindigkeit soll das reduzierte Fahrgeräusch noch für eine bestimmte Zeit reduziert bleiben (analog zum Fall der Beschleunigung). Wert in CV # 285 = Zeit in Zehntel-sec !
# 286	Lautstärke des reduzierten Fahrgeräusches bei Verzögerung	0 - 255	10	20	Mit der CV # 286 wird eingestellt, wie laut die Dampfschläge bei Verzögerung sein sollen (Default: 20 = ziemlich leise, aber nicht Null). Wenn CV # 284 = 1 (also die Verzögerungs-schwelle auf 1 Fahrstufe gesetzt), kommt die hier definierte Lautstärke bei jeder Geschwindigkeits-absenkung (auch bei 1 Fahrstufe) zur Wirkung.

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	INC-Schritt	De-fault	Beschreibung
LEIT - CV **# 287**	Schwelle für Bremsenquietschen	0 – 255 (interne Fahrstufen)	10	20	Das Bremsenquietschen soll einsetzen, wenn bei Verzögern eine bestimmte Fahrstufe unterschritten wird. Es wird beim Erreichen der Nullgeschwindigkeit (Stillstand auf Grund EMK - Messergebnis) automatisch gestoppt.
# 288	Bremsenquietschen Mindestfahrzeit	0 - 255 = 0 - 25 sec	10	50	Das Bremsenquietschen soll unterdrückt werden, wenn die Lok nur kurze Zeit gefahren ist, weil dabei handelt es sich meistens nur um Rangierfahrten häufig ohne Wagen (in der Realität quietschen meistens die Wagen, nicht die Lok selbst !) Hinweis: Bremsenquietsch-Geräusche können auch auf eine Funktions-Taste zugeordnet werden (siehe Zuordnungs-Prozedur CV # 300 = ...), wodurch diese entweder manuell ausgelöst oder gestoppt werden können !
# 289	Thyristorsteuerung Stufen-Effekt der Tonhöhe für ELEKTRO-Lok ab SW-Version 20	1 - 255	10	1	Die Tonhöhe des Thyristorsteuerungs-Geräusches soll bei manchen Fahrzeugen (typisches Beispiel: TAURUS) nicht kontinuierlich ansteigen, sondern in Stufen (Tonleiter). = 1: kein Stufen-Effekt, kontinuierlicher Anstieg 1 - 255: Anstieg der Tonhöhe nach im entsprechenden Intervall der Fahrstufen.
LEIT - CV # 290	Thyristorsteuerung: Tonhöhe bei mittlerer Geschwindigkeit für ELEKTRO-Lok Sound für ELEKTRO-Loks ab SW-Version 20 !	0 - 100	10	40	Prozentsatz, um den die Tonhöhe des Thyristorsteuerungs-Geräusches bei mittlerer Geschwindigkeit höher sein soll als jene des Stillstandsgeräusches. Definition der „mittleren Geschwindigkeit" in CV # 292. = 0: keine Änderung des Geräusches (was Tonhöhe betrifft) gegenüber Stillstand. = 1- 99: entsprechende Veränderung der Tonhöhe = 100: Doppelte Tonhöhe bereits bei der „mittleren Geschwindigkeit".
# 291	Thyristorsteuerung Tonhöhe bei max.Geschwindigkeit für ELEKTRO-Lok ab SW-Version 20	0 - 100	10	100	Prozentsatz, um den die Tonhöhe des Thyristorsteuerungs-Geräusches bei maximaler Geschwindigkeit höher sein soll als jene des Stillstandsgeräusches. = 0: keine Änderung des Geräusches (was Tonhöhe betrifft) gegenüber Stillstand. = 1- 99: entsprechende Veränderung der Tonhöhe = 100: Doppelte Tonhöhe bei der maximaler Geschwindigkeit.
# 292	Thyristorsteuerung Fahrstufe für mittlere Geschwindigkeit für ELEKTRO-Lok	0 - 255	10	100	Interne Fahrstufe, die als „mittlere Geschwindigkeit" für die Tonhöhe laut CV # 290 gilt. Die CV's # 290 - 292 bilden also eine Dreipunktkennlinie für die Tonhöhe des Thyristorsteuerungs-Geräusches, ausgehend vom Stillstand, wo

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	INC-Schritt	De-fault	Beschreibung
					immer das Original-Sample abgespielt wird.
LEIT - CV # 293	Thyristorsteuerung Lautstärke bei gleichmäßiger Fahrt für ELEKTRO-Lok	0 - 255	10	30	Lautstärke des Thyristorsteuerungs-Ger#usches bei unbelasteter Fahrt (keine Beschleunigung oder Bremsung im Gange). Hinweis: Belastungsabhängigkeit wird über CV's 277 ff. reguliert; aber noch nicht in SW-Version 4 !
# 294	Thyristorsteuerung Lautstärke bei Beschleunigungs-Fahrt für ELEKTRO-Lok:	0 - 255	10	100	Lautstärke bei größerer Beschleunigung; sinnvollerweise sollte in CV # 294 ein größerer Wert eingetragen werden als in CV # 293 (damit die Lok bei Beschleunigung lauter wird). Bei kleinerer Beschleunigung wird automatisch eine geringere Lautstärke verwendet (genauer Algorithmus ist in SW-Version 4 noch nicht endgültig fixiert).
# 295	Thyristorsteuerung Lautstärke bei Verzögerungs-Fahrt Motor-Geräusch für ELEKTRO-Lok:	0 - 255	10	50	Lautstärke bei größerer Verzögerung (Bremsung); In diese CV # 295 kann sowohl ein größerer Wert als auch ein kleinerer Wert als in CV # 293 eingetragen werden, je nachdem ob die Thyristoren beim Bremsen durch die Netzrückspeisung belastet werden (dann wird Geräusch lauter) oder nicht (dann wird es eher leister).
LEIT - CV # 296	Motorgeräusch, größte Lautstärke für ELEKTRO-Lok	0 -255	10	100	Maximale Lautstärke des Motor-Geräusches, welches bei voller Geschwindigkeit erreicht wird, oder bei Geschwindigkeit laut CV CV # 298.
# 297	Motorgeräusch, wo hörbares Geräusch beginnt für ELEKTRO-Lok	0 -255	10	30	Interne Fahrstufe, wo Motorgeräusch erstmals hörbar wird; bei dieser Geschwindigkeit beginnt es leise und erreicht bei der Geschwindigkeit laut CV # 298 die maximale Lautstärke laut CV # 296.
# 298	Motorgeräusch, wo volle Lautstärke beginnt für ELEKTRO-Lok	0 -255 (> CV# 297)	10	128	Interne Fahrstufe, wo Motorgeräusch volle Lautstärke erreicht; bei dieser Geschwindigkeit erreicht Motorgeräusch maximale Lautstärke laut CV # 296.
# 299	Motorgeräusch, Abhängigkeit der Tonhöhe von Geschwindigkeit für ELEKTRO-Lok	0 -255 (> CV# 297)	10	100	Das Motorgeräusch wird entsprechend dieser CV mit wachsender Geschwindigkeit schneller abgespielt. = 0: Tonhöhe (Abspielgeschw.) wird nicht erhöht, = 1 .. 100: Zwischenwerte = 100: Verdoppelung der Tonhöhe, > 100: derzeit wie 100; Reserve für SW-Ausbau.

WEITERE CV's dieser Gruppe (ab CV # 243) hinter der folgenden Tabelle !

Die folgenden CV's eignen sich nicht zur „incrementellen Programmieren", weil sie entweder schwer unmittelbar zu testen sind (große Zeitintervalle für Zufallsgeneratoren) oder einzelne Bits zu Setzen sind. Sie werden „normal" (CV # = …) programmiert.

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	De-fault	Beschreibung
# 310	Ein/Ausschalt-Taste für Fahrgeräusche und Zufalls-Geräusche	0 - 12, 255	8	Bestimmung der Funktions-Taste, mit welcher die Fahrgeräusche (Dampfschläge, Siedegeräusch, autom. Entwässern, Bremsenquietschen) sowie die Zufalls-Geräusche (Luftpumpe, Kohleschaufeln, ...) ein- und ausgeschaltet werden können; im Auslieferungszustand F8. = 255: Fahr- und Zufallsgeräusche sind immer eingeschaltet.
# 311	Generelle Ein/Ausschalt-Taste für Funktions-Geräusche	0 - 12	0	Bestimmung einer Funktions-Taste, mit welcher die Geräusche, die den Funktions-Tasten zugeordnet sind (z.B. F2 – Pfiff, F6 – Glocke), generell ein- und ausgeschaltet werden können; im Auslieferungszustand ist dies nicht vorgesehen ! = 0: bedeutet nicht F0, sondern dass die Funktions-Geräusche immer aktiv sind. = (# 310), also gleiche Eintragung wie in CV # 310: mit der betreffenden Taste wird der Sound komplett ein- und ausgeschaltet. = 1 ... 12: Eigene General-Taste für Funktions-Sounds.
# 312	Entwässerungs-Taste	0 - 12	4 = F4	Bestimmung einer Funktions-Taste, mit welcher das Entwässerungs-Geräusch (d.i. jenes Geräusch, welches mit der Auswahl-Prozedur CV # 300 = 133 als automatisches Entwässerungs-Geräuch zugeordnet wurde) ausgelöst werden kann. Z.B. zum Rangieren mit „offenen Ventilen" = 0: keine Taste zugeordnet (einzustellen, wenn die Tasten anderweitig gebraucht werden).
# 313	„Mute" - (!Ein/Ausblende) - Taste für Geräusche Ab SW-Version 18	0 - 12	8	Mit dieser Funktion können die Fahrgeräusche weich ein- und ausgeblendet werden, z.B. bei der Einfahrt in den unsichtbaren Anlagenteil. Im Auslieferungszustand wird F8. dh.h das normale „ein/Ausschalten des Sounds verläuft weich. = 0: keine „Mute"-Taste bzw. „Mute"-Funktion.
# 314	„Mute" - (!Ein/Ausblende) - Zeit Ab SW-Version 18	0 - 255	0	Zeit für den „Mute"-Vorgang in Zehntel sec; also Bereich bis 25 sec, = 0: 1 sec, gleichbedeutend mit 10.
# 315	Zufallsgenerator Z1 Mindest-Intervall	0 - 255 = 0 - 255 sec	1	Der Zufallsgenerator erzeugt in unregelmäßigen (= zufälligen) zeitlichen Abständen interne Impulse, durch welche jeweils ein dem Zufallsgenerator zugeordnetes Zufalls-Geräusch ausgelöst wird. Die CV # 315 legt das kleinstmögliche Intervall zwischen zwei aufeinanderfolgenden Impulsen fest. Die Zuordnung von Sound-Sample's zum Zufallsgenerator Z1 erfolgt durch die Prozedur eingeleitet durch CV # 300 = 101, siehe vorne ! Im Auslieferungszustand (default) befindet sich die „Luftpumpe" als Standgeräusch auf Z1. Spezieller Hinweis zum Zufallsgenerator Z1:
				Der Zufallsgenerator Z1 ist für Luftpumpen optimiert (diese soll automatisch kurz nach dem Anhalten des Zuges anlaufen); daher sollte die Zuordnung des Auslieferungszustandes beibehalten werden oder höchstens auf eine andere Luftpumpe geändert werden. Die CV # 315 bestimmt auch den Zeitpunkt des Einsetzens der Luftpumpe nach dem Stillstand !
# 316	Zufallsgenerator Z1 Höchst-Intervall	0 - 255 = 0 - 255 sec	60	Die CV # 315 legt das größtmögliche Intervall zwischen zwei aufeinanderfolgenden Impulsen des Zufallsgenerators Z1 (also meistens des Anlaufens der Luftpumpe im Stillstand) fest; zwischen den beiden Werten in CV # 315 und CV # 316 sind die tatsächlich auftretenden Impulse gleichverteilt.
# 317	Zufallsgenerator Z1 Abspiel-Dauer	0 - 255 = 0 - 255 sec	5	Das dem Zufallsgenerator Z1 zugeordnete Sound-Sample (also meistens die Luftpumpe) soll jeweils für die in der CV # 317 definierte Dauer abgespielt werden. = 0: Sample einmal abspielen (In der abgespeicherten Dauer)
# 318 # 319 # 320	Wie oben, aber für Zufallsgenerator Z2	0 - 255 0 - 255 0 - 255	20 80 5	Im Auslieferungszustand (default) befindet sich das „Kohlenschaufeln als Standgeräusch auf Z2.
# 321 # 320 # 323	Wie oben, aber für Zufallsgenerator Z3	0 - 255 0 - 255 0 - 255	30 90 3	Im Auslieferungszustand (default) befindet sich die „Wasserpumpe" als Standgeräusch auf Z3.
# 324 # 325 # 326	Wie oben, aber für Zufallsgenerator Z4	0 - 255 0 - 255 0 - 255		Im Auslieferungszustand ist dieser Zufallsgenerator unbenützt.
# 327 # 328 # 329	Wie oben, aber für Zufallsgenerator Z5	0 - 255 0 - 255 0 - 255		Im Auslieferungszustand ist dieser Zufallsgenerator unbenützt.
# 330 # 331 # 332	Wie oben, aber für Zufallsgenerator Z6	0 - 255 0 - 255 0 - 255		Im Auslieferungszustand ist dieser Zufallsgenerator unbenützt.
# 333 # 334 # 335	Wie oben, aber für Zufallsgenerator Z7	0 - 255 0 - 255 0 - 255		Im Auslieferungszustand ist dieser Zufallsgenerator unbenützt.
# 336 # 337 # 338	Wie oben, aber für Zufallsgenerator Z8	0 - 255 0 - 255 0 - 255		Im Auslieferungszustand ist dieser Zufallsgenerator unbenützt.
# 341	Schalteingang 1 Abspiel-Dauer	0 - 255 = 0 - 255 sec	0	Das dem Schalteingang S1 zugeordnete Sound-Sample soll jeweils für die in der CV # 341 definierte Dauer abgespielt werden. = 0: Sample einmal abspielen (In der abgespeicherten Dauer)
# 342	Schalteingang 2 Abspiel-Dauer	0 - 255 = 0 - 255 sec	0	Das dem Schalteingang S2 zugeordnete Sound-Sample soll jeweils für die in der CV # 342 definierte Dauer abgespielt werden. = 0: Sample einmal abspielen (In der abgespeicherten Dauer)

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	De-fault	Beschreibung
# 343	Schalteingang 3 (falls nicht als Achsdetektor in Verwendung) Abspiel-Dauer	0 - 255 = 0 - 255 sec	0	Das dem Schalteingang S3 zugeordnete Sound-Sample soll jeweils für die in der CV # 343 definierte Dauer abgespielt werden. = 0: Sample einmal abspielen (In der abgespeicherten Dauer)

Fortsetzung der CV-Tabelle bis CV # 299 !!!				
CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	De-fault	Beschreibung
# 344	Nachlaufzeit der Motorgeräusche (Lüfter, u.a.) nach Anhalten für DIESEL und EKTRO-Loks	0 - 255 = 0 - 25 sec	0	Nach dem Anhalten der Lok sollen (beispielsweise) die Lüfter noch weiterlaufen und nach der hier definierten Zeit automatisch stoppen, falls Lok in der Zwischenzeit nicht wieder angefahren ist. = 0: Nicht weiterlaufen. = 1 … 255: Weiterlaufen für eine Zeit con 1 … 25 sec
# 345	Schnell--Umschalte-Taste für den Sound von MEHRSYSTEM-Lok	1 - 19	0	Bestimmung einer Funktions-Taste (F1 - F19), mit welcher zwischen zwei Sound-Varianten umgeschaltet werden kann, z.B. für wahlweisen Elektro- oder Dieselbetrieb einer Mehrsystem-Lok. Diese Umschaltung ist nur für bestimmte Sound-Projekte vorgesehen (z.B. RhB Gem), wo die beiden Sound-Varianten in einer Collection zusammengefasst sind.
# 350	Verzögerung des Schaltwerk-Sounds nach Anfahren für ELEKTRO-Loks	0 - 255 = 0 - 25 sec	0	Das Schaltwerk soll bei bestimmten Loks (z.B. E10) nicht sofort nach dem Wegfahren zu hören sein, sondern erst eine bestimmte, hier definierbare, Zeit später. = 0: Schaltwerk kommt sofort beim Anfahren.
# 351	Rauch-Ventilator-Drehzahl bei konstanter Fahrt für DIESEL-Loks	1 - 255	128	Die Geschwindigkeit des Ventilators wird per PWM eingestellt; der Wert der CV # 128 definiert das Verhalten bei normaler Fahrt. = 128: Halbe Spannung an den Ventilator bei Fahrt.
# 352	Rauch-Ventilator-Drehzahl bei Beschleunigung und beim Motor-Anlassen für DIESEL-Loks	1 - 255	255	Zur Erzeugung einer Rauchwolke beim Anlaufen der Maschinen wird der Ventilator auf höhere (meistens maximale) Geschwindigkeit gesetzt, ebenso in Falle einer starken Beschleunigung während des Betriebes. = 255: Maximale Spannung an den Ventilator beim Starten.
# 353	Automatisches Abschalten des Raucherzeugers Für DAMPF- und DIESEL-Loks	0 - 255 = 0 - 106 min	0	Wenn der Raucherzeuger durch einen der Effekte „010010xx“ oder „010100xx“ in CV’s # 127 bis 132 (für einen der Funktionsausgänge FA1 bis FA6) gesteuert wird, kann über die CV # 353 zum Schutz vor Überhitzung die automatische Abschaltung nach einer definierten Zeit festgelegt werden. = 0: keine automatische Abschaltung = 1 bis 155: automatische Abschaltung nach 25 sec / Einheit, d.h. maximale Zeit von ca. 6300 sec = 105 min einstellbar.

7. “Bi-directional communication” = „RailCom“

Die „Bi-directional communication“, auf welche alle ZIMO Decoder bereits ab 2004 hardware-mäßig vorbereitet sind, ist ab Februar 2008 2007 durch die SW-Version 18 in den Decoder Familien MX69, MX690 enthalten.

“Bi-directional” bedeutet, dass im Rahmen des DCC Protokolls ein Informationsfluss nicht nur in Richtung zu den Decodern stattfindet, sondern auch in die umgekehrte Richtung; also nicht nur Fahrbefehle, Funktionsbefehle, Stellbefehle, usw. an die Decoder, sondern auch Meldungen wie Empfangs-Quittungen und Zustandsinformationen aus den Decodern.

Die Definitionen für RailCom werden in der „Arbeitsgruppe RailCom“ (bestehend aus den Firmaen Lenz, Kühn, Tams, ZIMO) erarbeitet, vormals durch die NMRA “RPs” (= Recommended Practices) 9.3.1 und 9.3.2 für „bi-directional communication“; eine einheitliche Plattform für „RailCom“ Anwendungen ist das Ziel.

Die grundsätzliche Funktionsweise beruht darauf, dass in den ansonsten kontinuierlichen DCC - Energie- und Datenstrom, also in das DCC - Schienensignal, welches von der Systemzentrale (also vom Basisgerät MX1) auf die Schiene gelegt wird, kurze Lücken (“Cutouts”, max. 500 microsec) geschnitten werden, wo die Decoder ihrerseits Zeit und Gelegenheit haben, einige Datenbytes auszusenden, welche von ortsfesten Detektoren ausgewertet werden.

Mit Hilfe von RailCom© ***= „bi-directional communication“ werden***

empfangene Befehle durch die Decoder quittiert -

- dies erhöht die Betriebssicherheit und die “Bandbreite” des DCC Systems, weil bereits quittierte Befehle nicht mehr wiederholt werden müssen;

aktuelle Daten aus Decodern zur Zentrale (zum „globalen Detektor“) gemeldet -

- z.B. “echte” Geschwindigkeit des Zuges, Belastung des Motors, Routing- und Positions-Codes, “Treibstoffvorrat”, aktuelle Werte der CVs auf Anfrage) aus den Decodern zur Zentrale (d.h. zum **“globalen Detektor”** im Basisgerät);

durch “lokale Detektoren” Decoder-Adressen erkannt -

- an einzelnen isolierten Gleisabschnitten angeschlossen, in Zukunft im Gleisabschnitts-Modul MX900 (Nachfolger des MX9) integriert, werden die aktuellen Positionen der Fahrzeuge festgestellt (= Zugnummerernerkennung), was allerdings durch die ZIMO eigene Zugnummererkennung schon seit langer Zeit auch ohne RailCom möglich ist; aber eben nur bei ZIMO.

RailCom wird sich im Laufe der Jahre ab 2007 stetig weiterentwickeln und neuen Anwendungen erschließen (was natürlich entsprechende Software-Updates Decodern und Geräten notwendig machen wird). In der ersten Phase - ab 2008, SW-Version 18 - sind die ZIMO Großbahn Decoder in der Lage, die jeweils eigene Fahrzeugadresse auf einem isolierten Gleisabschnitt zu melden (im sogenannten „Broadcast“-Verfahren - sehr schnell, allerdings nur für ein einziges Fahrzeug am Abschnitt), den Inhalt von CV’s auf Anfrage zu melden, und einige Daten aus dem Decoder wie aktuelle Geschwindigkeit, Belastung, Decoder-Temperatur zu melden.

Auf der Systemseite stehen ganz zu Anfang nur ein Fremdprodukt - die „Adressanzeige“ LRC120, ein „lokaler RailCom-Detektor“ zur Anzeige der Fahrzeugadresse im Gleisabschnitt - zur Verfügung, im Laufe des Jahres 2007 das MX31ZL mit von Beginn an integriertem „globalen RailCom-Detektor“ und schließlich „globale RailCom-Detektoren“ zum Nachrüsten in ZIMO Basisgeräte sowie entsprechende Software für alle ZIMO Basisgeräte MX1EC, MX1, MX1HS und Fahrpulte der MX31 Familie.

Die RailCom Funktion wird durch CV # 29, Bit 3 aktiviert (siehe Abschnitt 3, CV-Liste); dies ist default-mäßig der Fall.

„RailCom“ ist ein eingetragenes Warenzeichen der Lenz Elektronik GmbH.

8. Einbau und Anschließen des MX69 / MX690

Allgemeine Hinweise:

Für den Decoder muß **Platz im Fahrzeug** gefunden oder geschaffen werden, wo er ohne mechanische Belastung untergebracht werden kann. Besonders zu beachten ist, dass beim Aufsetzen des Lokgehäuses kein Druck auf den Empfänger ausgeübt wird. Das Anschließen sollte über **steckbare Bandkabel (MX65KAB)** erfolgen - und nicht durch Löten auf den Stiftleisten.

Alle im Originalzustand des Fahrzeugs vorhandenen direkten Verbindungen zwischen Stromabnehmern (Rad- oder Schienenschleifern) und Motor müssen zuverlässig aufgetrennt werden; ansonsten kann bei der Inbetriebnahme eine Beschädigung der Endstufe des Decoders eintreten.

Auch die **Stirnlampen und sonstigen Zusatzeinrichtungen** müssen vollständig isoliert werden.

Auf dieser Stiftleiste befinden sich die Anschlüsse zur Schiene, zum Motor, sowie 8 Funktionsausgänge (Stirnlampen und F1 bis F6).

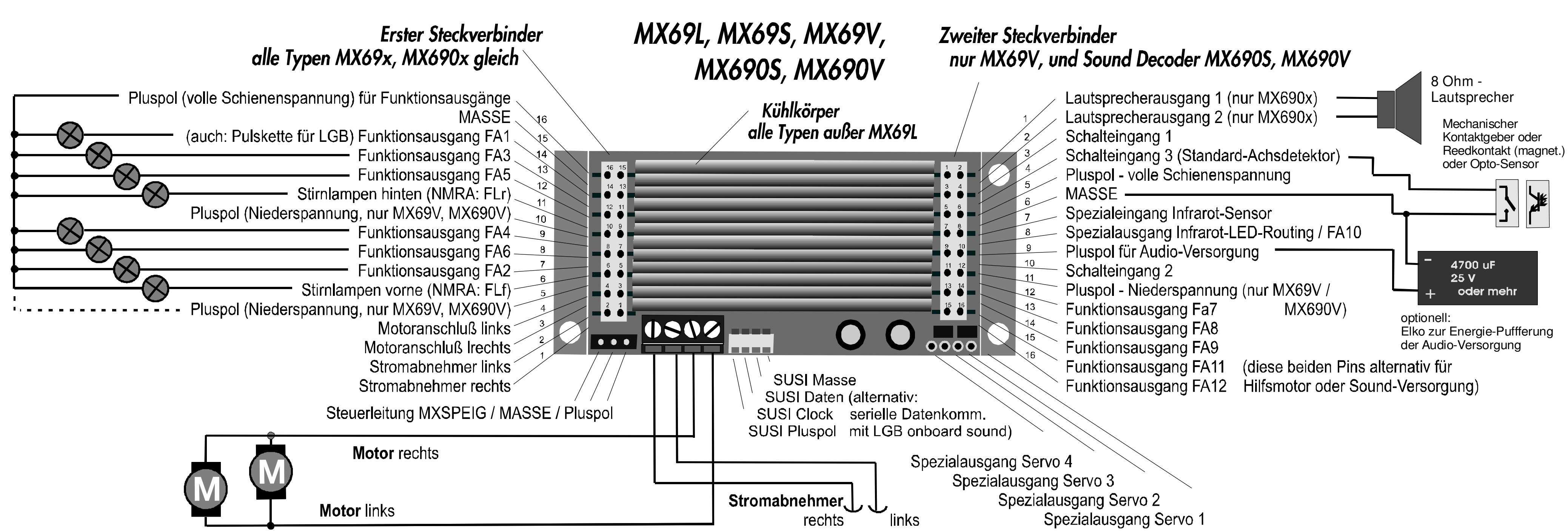
Zusatzeinrichtungen werden grundsätzlich zwischen einer der Adern "Pluspol" und dem betreffenden Funktionsausgang (negativer Pol) angeschlossen. Die Zuordnung der Funktionsausgänge zu den Funktionstasten am Fahrpult erfolgt nach dem NMRA "function mapping" bzw. nach den "ZIMO-speziellen" Funktionszuordnungen (siehe vorangehende Seiten).

Der "Pluspol" ist beim MX69L und beim MX69S (MX690S) einfach die gleichgerichtete Schienenspannung (auf Adern 5, 10, 16), also ein Wert zwischen 12 und 24 V - für diese Spannung müssen also die Lampen, Raucherzeuger, usw. ausgelegt sein ! Eine gewisse Reduktionsmöglichkeit (z.B. von einer Schienenspannung von 20 V auf eine Lampenspannung von 12 V besteht allerdings durch Verwendung der Konfigurationsvariablen # 60 (Spannungsreduktion - siehe Liste in Kapitel 3).

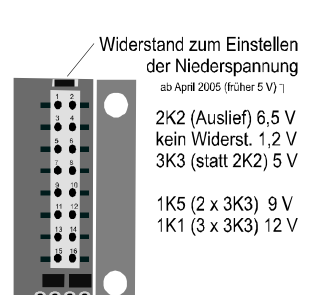
Beim MX69V (MX690V) hingegen kann alternativ die "Niederspannung" verwendet werden (auf Adern 5 und 10), deren Wert bei Bedarf durch den Einstellwiderstand zwischen 1,2 V (ohne Einstellwiderstand) und der vollen Schienenspannung eingestellt werden kann. Auf der Ader 16 steht unabhängig davon auch vom MX69V immer die volle gleichgerichtete Schienenspannung zur Verfügung.

Eine weitere Möglichkeit (unabhängig von der MX69-Variante) ist die Verwendung eines extern erzeugten Pluspoles (z.B. durch in der Lok eingebauten Gleichrichter und LM317-Spannungsregler) als Pluspol für die Zusatzeinrichtungen.

Der "Erste Steckverbinder" (16-polige Stiftleiste - alle Varianten):



Die einstellbare Niederspannung (nur MX69V, MX690V):



MX69V / MX690V enthalten einen verlustarmen Schaltregler (einstellbar zwischen 1,2 V und Schienenspannung, siehe unten), welcher den direkten Anschluss von Niedervolt-lämpchen (und anderer Einrichtungen) an die Funktionsausgänge erlaubt. Zwei der Pluspol-Pins am "Ersten" Steckverbinders" des MX69V / MX690V liegen an dieser Niederspannung.

Niederspannung im Auslieferungszustand: 6,5 V; höhere Niederspannung durch Auflöten (auf den bereits eingebauten 2K2) eines oder mehrerer der dem MX69V beiliegenden SMD-Widerstände (Wert 3K3, bezeichnet durch „332"); absenkbar auf 5 V durch Austauschen des eingebauten 2K2 mit einem 3K3; absenkbar auf 1,2 V durch Entfernen des eingebauten 2K2 ohne Ersatz.

***HINWEIS**: Die Verwendung der Niederspannsquelle ist der Reduktion durch Dimming (CV # 60) vorzuziehen, weil Dimming mit PWM arbeitet (Vollspannungsimpulse mit entsprechendem Tastverhältnis) was bei einem Verhältnis von 3 oder mehr schädlich für die Lämpchen sein kann; noch stärker ist die Belastung im Zuge des Programmierens am Programmiergleis durch die notwendigen Quittungsimpulse.*

Die 4-polige Schraubklemme:

MX69S / MX69V / MX690S / MX690V haben eine zusätzliche 4-polige Schraubklemme für die Anschlüsse zu den Stromabnehmern und zum Motor; diese ist für 5 A ausgelegt und sollte bei einem Stromverbrauch von mehr als 1 A anstelle der betreffenden Adern des Bandkabels verwendet werden (kann natürlich auch sonst verwendet werden)..

Der "Zweite Steckverbinder" (16-polige Stiftleiste - MX69V, MX690V):

Die Stiftleiste ist zum Anschluss weiterer Zusatzeinrichtungen (Funktionsausgänge FA7 bis FA12), für Schalteingänge (Reed-Kontakte, Infrarot-Sensoren, u.a.), und (in der Sound-Version MX690x) für den Lautsprecher und Achsdetektoren vorgesehen.

NACHTRAG ZUR VERWENDUNG DER SCHALTEINGÄNGE, usw. GEPLANT.

Anschluss von DIETZ - Sound–Modulen / „Simulierter Achs-Detektor"

Bezüglich der Einbau der Sound-Module un deren Verbindung mit dem Decoder MX69: siehe Betriebsanleitungen der Fa. Dietz (auch sinngemäß MX65 / MX66 - Hinweise anwendbar). Bezüglich Sound-Bausteinen mit "SUSI": siehe weiter unten in diesem Kapitel !

WICHTIG: **Sound-Module für Großbahnen** sollten UNBEDINGT über deren **direkten Schienen--Anschluss** versorgt werden. Die SUSI Schnittstelle kann zwar auch den Strom für angeschlossene Sound-Module liefern, die Versorgung ist aber bei größerem Verbrauch zu schwach, was zu Fehlfunktionen des Sound-Moduls führt (unkontrollierte Auslösung von Sound-Funktionen, u.a.)

Bei Dampfloks ist die Synchronisierung der Dampfstöße mit der Radumdrehung ein wichtiges Kriterium für die Qualität des akustischen Eindruckes. Daher sollte ein Achs-Detektor (Reed-Kontakt, optischer oder Hall-Sensor) am Sound-Modul angeschlossen werden, welcher genau 2 oder 4 Impulse pro Rad-Umdrehung (je nach Bauart der Lok) abgibt.

Wenn kein Achs-Detektor vorhanden ist (weil Einbau nicht möglich oder zu umständlich), erzeugen Sound-Module üblicherweise ihren eigenen Takt, welcher aus der Geschwindigkeitsinformation (z.B. über die SUSI-Schnittstelle vom Decoder her übermittelt) gewonnen wird. Das Ergebnis ist oft unzureichend; besonders beim Langsamfahren ergibt sich meistens eine zu rasche Abfolge der Dampfstöße (das quasi-standardisierte SUSI-Protokoll berücksichtigt diesen Betriebsfall zuwenig).

Daher bietet der MX69 einen **„simulierten Achs-Detektor";** dafür wird der Funktionsausgang FA10 verwendet, welcher mit dem Achs-Sensor-Eingang des Sound-Moduls (z.B. Dietz, Reed-Eingang) zu verbinden ist; natürlich zusätzlich zur SUSI- oder den sonstigen Verbindungen. Die Simulation ergibt natürlich keine Achs-Stellungs-abhängige Auslösung von Dampfstößen, sondern eine Achs-Drehzahl-abhängige Auslösung, aber dies macht für den Betrachter nur einen geringen Unterschied.

Durch die CV # 133 wird die Impulszahl des „simulierten Achs-Detektors" pro Rad-Umdrehung eingestellt und justiert. Siehe dazu CV-Tabelle in Kapitel 3 !

Die "SUSI" Schnittstelle:

Die "SUSI" Schnittstelle (eingereicht als zukünftiger NMRA-DCC-Standard) ist eine Entwicklung der Fa. Dietz, und definiert den Anschluss von Sound-Modulen (sofern diese ebenfalls mit "SUSI" ausgestattet sind) an Lok-Decodern. Dadurch wird die Ausrüstung von Fahrzeugen mit Decodern und Sound-Modulen wesentlich einfacher als zuvor - auch nachträgliche Hinzufügung des Sounds (oder dessen Entfernung und Einbau in eine andere Lok) ist problemlos möglich.

Über die "SUSI" Datenleitungen werden Informationen wie Fahrgeschwindigkeit und Motorbelastung (Steigung/Gefälle/Anfahren usw. soll z.B. Intensität des Sounds beeinflussen) und die Sound - Konfigurationsvariablen vom Decoder in den Sound-Baustein übertragen.

ANSPRECHEN der CVs im SUSI-Modul: Diese CVs liegen entsprechend der Norm (NMRA DCC Draft RP) im Bereich 890 …, was viele Digitalsysteme nicht ansprechen (auch ZIMO Fahrpulte MX2 und MX21 - bis Mitte 2004 - nur bis 255); daher erlauben die ZIMO Decoder, diese CVs mit 190 … anzusprechen !

WICHTIG: Sound-Module für Großbahnen sollten UNBEDINGT über deren **direkten Schienen--Anschluss** versorgt werden. Die SUSI Schnittstelle kann zwar auch den Strom für angeschlossene Sound-Module liefern, die Versorgung ist aber bei größerem Verbrauch zu unstabil bzw. nicht ausreichend.

Anschluss eines analogen Sound-Bausteins an FA12 (nur MX69V):

Als „analoger Sound-Baustein" ist ein solcher zu verstehen, der primär/auch für den Einsatz in konventionellen Anlagen (Trafo, ...) vorgesehen ist, der also über die Motorspannung versorgt und/oder angesteuert wird (und nicht über digitale Schnittstellen wie „SUSI" oder LGB „onboard"). Das hat nichts mit der Art der Sound-Erzeugung zu tun (die ist meistens auch in diesen Fällen „digital") und auch nichts mit dem Vorhandensein von Funktions-Eingängen.

Wenn durch die CVs # 137, # 138, # 139 entsprechend eingestellt, bildet der FA12 eine „Geräusch-PWM-Versorgung" (Feature und Bezeichnung aus MX66 übernommen) mit separater Geschwindigkeitskennlinie für die Ansteuerung oder Versorgung eines Sound-Moduls. FA12 (und gegebenenfalls als zweier Pol ein MASSE-Pin des MX69V) wird mit den laut Betriebsanleitung des Sound-Moduls für den Anschluss des Motors vorgesehenen Pins verbunden. Diese können entweder den ganzen Sound-Modul versorgen oder als Steuereingang fungieren (je nach Bauart des Moduls).

Der Ausgang FA12 erzeugt Impulse in einem Tastverhältnis entsprechend der in den CV's # 137, #138. #139 definierten Sound-Kennlinie (PWM – Pulse Width Modulation), die durch externe Glättung zur Gleichspanung werden, was meist durch die Eingangsschaltung des angeschlossenen Sound-Bausteins geschieht.

Durch Bit 0 in CV # 112 kann die Sound-Kennlinie entweder rein geschwindigkeits- (sollwert-) abhängig (Bi 0 = 0, default) oder lastabhängig gewählt werden. Im ersteren Fall ist das Ergebnis ähnlich, als würde der Sound-Modul einfaxch direkt mit dem Motor verbunden werden, jedoch kann auch hier bereits im Stillstand eine Spannung erzeugt werden (z.B. für den Leerlaufbetrieb eines Diesels). Im zweiten (lastabängigen) Fall reagiert der Sound auf Beschleunigungen, Steigungen, usw., also besonders realistisch (Hochlaufen des Diesels beim Anfahren, usw.). Bezüglich der notwendigen Einstellungen in den CVs # 137, # 138, #139 siehe CV-Tabelle !

Anschluss einer elektrischen Kupplung (System “Krois”):

Um die Kupplungswicklungen vor Überlastung durch Dauerstrom zu schützen, können über Konfigurationsvariablen entsprechende Einstellungen für einen (oder auch mehrere) der Funktionsausgänge am “ersten Steckverbinder” (also bis FA6) vorgenommen werden.

Zunächst muss in jene CV (z.B. CV # 127 für FA1 oder CV # 128 für FA2), wo die Kupplung angeschlossen werden soll, der Wert “48” eingetragen werden.

Dann wird in der CV # 115 (siehe CV-Tabelle) die Kupplungsansteuerung definiert:

Beim “**System Krois**” ist ein Wert von “60”, “70” oder “80” für CV # 115 zu empfehlen; dies bedeutet eine Begrenzung des Kupplungsimpulses (mit Vollspannung) auf 2, 3 oder 4 sec; Definition einer Teilspannung ist für das System „Krois“ nicht notwendig (daher Einerstelle “0”).: diese wird verwendet für ROCO-Kupplungen.

Ersatz eines LGB „on-board“ Decoders durch einen ZIMO MX69 und Anschluss des Original LGB on-board Sound-Moduls an diesen MX69

In der „on-board“ - Ausstattung (ab ca. 2004 von LGB eingebaut, im Gegensatz zur früheren „direct decoder“ - Technik) kommunizieren Decoder und Sound-Modul miteinander über spezielle serielle Datenleitungen (Takt/ Daten; nicht mehr über die frühere Pulsketten-Methode).

Der MX69 erlaubt daher den Anschluss dieser Datenleitungen zum LGB on-board Sound-Modul und betreibt darauf das LGB on-board Protokoll, sodass er den Original LGB on-board Decoder vollwertig ersetzt (und natürlich zusätzlich die typischen ZIMO Eigenschaften bietet).

Die beiden Datenleitungen (Takt und Daten) werden auf der MX69-Seite am SUSI-Stecker angeschlossen, da ja die eigentliche SUSI-Schnittstelle in dieser Anwendung überflüssig ist. Die „Umdefinition“ des Stecker von SUSI auf LGB on-board geschieht durch CV # 124, Bit 7; im einfachsten Fall (wenn nicht gleichzeitig Rangiertastenfunktionen gebraucht werden) wird also CV # 124 = 128 gesetzt.

Die Abbildung unten zeigt alle Verbindungen, die bei der Umrüstung einer Original LGB-Lok mit „on-board“ – Ausstattung auf ZIMO MX69 gemacht werden müssen. Dieser Plan wurde aufgrund einer LGB RhB Elok Ge 4/4 III, Art Nr. 27422 („100 Jahre Albula und Ruinaulta“) angefertigt; er ist an sich allgemein gültig, was jedoch von ZIMO-Seite her nicht garantiert werden kann (nicht angekündigte Änderungen von LGB-Seite her nicht auszuschließen).

Noch einfacher gestaltet sich der Umbau bei Verwendung eines „Onboard Decoder Adapters“ (Hersteller: Arnold Hübsch); dieser ist *nicht in dieser* Betriebsanleitung beschrieben, sondern in eigenen Unterlagen !

Originalzustand: Kabel sind am LGB Decoder angeschlossen

SND, SW, M1
Kabel kommt von LGB Sound-Modul
Kabel kommt von Lok-Schalter
Kabel kommt von Schiene und Motor

Zustand nach Umrüstung auf ZIMO MX69, Verbindungen der zuvor am LGB Decoder angeschlossenen Kabel mit den MX69 Anschlussstellen

PLUSPOL 16, 15 MASSE
Schraubklemme
SUSI-Stecker
M1: Motor rechts, Schiene rechts, Schiene links, Motor links
SND: Clock, Data, MASSE
SW: vom Schalter PLUSPOL

Einbau des MX69 in LGB Loks (ältere Ausführungen als „on-board“):

Alle LGB Loks, die werksseitig für die Ausrüstung mit dem LGB-eigenen Lokempfänger vorbereitet sind, können auf reletiv einfache Weise auch mit einem ZIMO Decodern der MX69 Familie (normalerweise ist MX69S ausreichend) ausgestattet werden.

Alle anderen LGB Loks können natürlich auch umgebaut werden, aber dort sind keine Steckverbinder vorhanden.

Im Unterschied zu den LGB-eigenen Lokempfängern wird bei einer Umrüstung auf ZIMO auch für zweimotorige Loks generell nur ein Decoder MX69 gebraucht (die beiden Motoren werden parallelgeschaltet) !

Auch bei für die Digitalisierung vorbereiteten Loks gibt es wieder unterschiedliche Bauweisen (und diese wieder mit einer Reihe von Varianten): solche ohne und solche mit Digitalschnittstelle (d.h. Steckverbinder für den Decoder auf der zentralen Lokplatine).

SCHIENE und MOTOR:

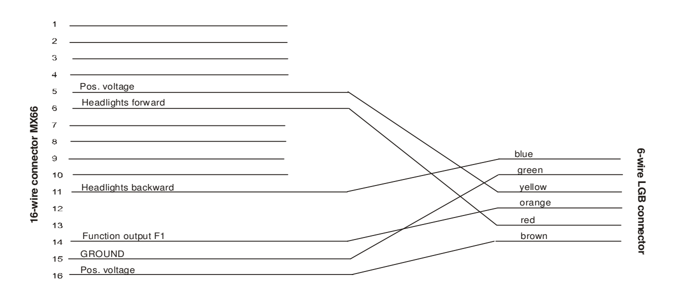
Bei Loks ohne Digitalschnittstelle wird die Schraubklemme des MX69 direkt mit den Anschlüssen am Getriebeblock (bzw. an beiden Getriebeblöcken) der Lok verbunden. Die beiden inneren Anschluss-Stifte des Getriebeblocks (Originaldrahtfarben weiß und braun) werden dabei an SCHIENE angeschlossen ,die beiden äußeren (gelb und grün) an MOTOR.

Bei Loks mit Digitalschnittstelle wird die Schraubklemme des MX69 mit den entsprechenden Stiften auf der Lokplatine (gekennzeichnet mit gn, br, ws, ge) verbunden; auch hier sind die beiden inneren Stifte (br und ws) an SCHIENE anzuschließen und die beiden äußeren (gn und ge) an MOTOR. Mit Hilfe des “Mäuse- Klaviers” auf der Lokplatine kann dann auf Digitalbetrieb umgeschaltet werden.

STIRNLAMPEN und FUNKTIONEN:

Im Falle einer Lok ohne Digitalschnittstelle werden die Stirnlampen und anderen Zusatzeinrichtungen am Fahrzeug-Empfänger MX669 angeschlossen, wie auf den vorangehenden Seiten beschrieben. Falls die Lok mit Nierdervolt-Lampen (5 V) ausgestattet ist und bleiben soll, muss entweder eine Spannungsreduktion mit Hilfe der Konfigurationsvariablen # 60 durchgeführt werden (sinnvoller Wert: ca. 60) oder ein MX69V mit Niederspannungsausgang verwendet werden.

Im Falle einer Lok mit Digitalschnittstelle erfolgt eine Verbindung der 16-poligen Stiftleiste am MX66 mit der 6-poligen Stiftleiste auf der Lokplatine nach folgendem Schema. Die physische Ausführung dieser Verbindung kann günstiger Weise aus dem bei ZIMO erhältlichen Kabel MX65KAB und den von LGB erhältlichen “Decoder-Zusatzkabel” gebaut werden. Auch fertig erhältlich bei ZIMO unter **MX65LGBK**. Bei dieser Anschaltung bleibt die 5 V – Spannungsregelung auf der Lokplatine in Betrieb; es müssen also vom Decoder her keine Maßnahmen gesetzt werden.



KOMFORTABLE BEDIENUNG DER LGB SOUND-FUNKTIONEN:

Das in den älteren LGB Modellen vorgesehene mehrfache (1 - 8 -fache) Drücken der Funktionstaste “F1", um die einzelnen Funktionen auszulösen, kann mit dem MX69 durch die automatische Pulskettenerzeugung ersetzt werden. In der Konfigurationsvariable CV # 112 muss dafür das Bit 7 auf 1 gesetzt werden (also + 128 im Dezimalwert). Dann kann vom Fahrpult her durch jeweils einfache Betätigung der Funktionstasten 2 bis 9 (F1 bis F8) die gewünschte Anzahl an Impulsen und damit die gewünschte Funktion ausgelöst werden.

Natürlich sind durch diese Zuordnung der Funktionstasten die anderen Funktionsausgänge des MX69 nicht mehr zugänglich; in den betreffenden Fahrzeugen sind jedoch ohnedies normalerweise keine über die durch Pulskette auslösbaren hinausgehende Funktionen vorgesehen.

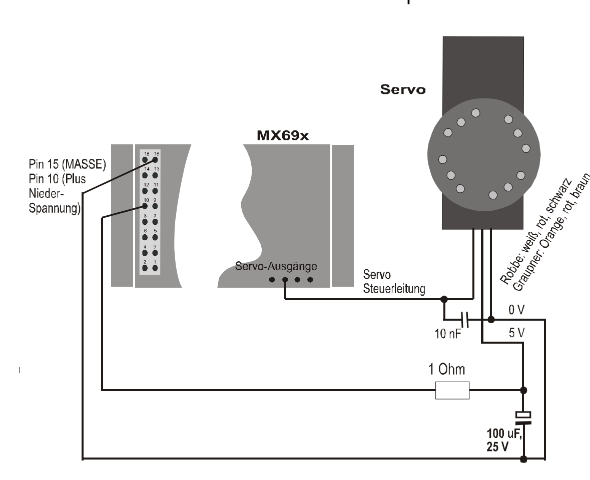
WEITERE INFORMATIONEN ERWÜNSCHT ?

Auf der ZIMO Web Site www.zimo.at, Block ANWENDUNGEN, Seite „Anwendungstipps“, gibt es eine Reihe von Umbau-Beschreibungen von ZIMO Anwendern, die hilfreich sein können !

Anschluss von Servo-Antrieben:

Zum Anschluss handelsüblicher Servo's stehen auf jedem MX69 (MX690) 4 eigene Servo-Steuerausgänge zur Verfügung (je nach Typ Lötpads oder Stiftleiste; jeder davon kann mit dem Steuereingang eines Servo's verbunden werden.

Die 5 V -Stromversorgung des Servo's (der Servo's) kann beim MX69**V** / MX690**V** (siehe Skizze unten) aus der „einstellbaren Niederspannung („Zweiter Steckverbinder", Pin 11, Masse auf Pin 6; oder „Erster Steckverbinder", Pins 5 oder 10; Masse auf Pin 15 als Minuspol), wenn diese mit 5 V betrieben wird und noch ausreichend Kapazität hat.



ACHTUNG: Der Niederspannungsausgang des MX69V ist standardmäßig auf ca. 6,5 V eingestellt; und sollte daher für den Betrieb von Servo's auf 5 V umgestellt werden (siehe „Die einstellbare Niederspannung", Widerstand 3K3 anstelle von 2K2 einlöten) !

SiehZwecks Schutz des Servo's vor Spannungsspitzen der MX69V - Niederspannung sollte der eingezeichnete 1 Ohm - Widerstand und der 100 uF - Elko in die 5 V - Versorgung geschaltet werden.

Zur Unterdrückung von Störungen auf de Steuerleitung ist der eingezeichnete 10 n - Kondesators zu empfehlen.

Die oben beschriebenen Maßnahmen dürften bei den meisten handelsüblichen Servo's nicht unbedingt notwendig sein, können aber sicherheitshalber immer vorgesehen werden.

Im Falle des MX69**S** / MX6890**S** oder MX69**L** muss die 5 V - Versorgung des Servo's durch externe Mittel bereitgestellt; dies ist übrigens beim MX69V ebenfalls der Fall, wenn die Niederspannung auf eine andere Spannung als 5 V eingestellt ist, oder anderweitig bereits zuviel Strom verbraucht wird (oder die Servo's selbst zuviel ziehen).

Die Zuordnung der Servo-Ausgänge zu den Funktionen erfolgt durch die CV's # 181 .. 184; die sonstigen Definitionen durch die CV's # 161 .. 177. Speziell für Echtdampf-Loks ist die CV # 185 vorgesehen. Siehe CV-Tabelle, Kapitel 3 ! ACHTUNG. Wegen zukünftiger NMRA Normungen könnte es in späteren SW-Versionen zu einer Verschiebung dieses CV-Bereiches kommen.

Zur Unterdrückung von Störungen auf de Steuerleitung ist wiederum der eingezeichnete 10 n Kondesator zu empfehlen.

Für **SmartServo**: CV # 161 = 2

Verwendung eines externen Energiespeichers (Kondensators) zum Überfahren stromloser Gleisstücke:

Mit Hilfe eines Elektrolyt-Kondensators ("Elko", „Gold-Cap", usw.) oder eines Akkumulators kann

- das Fahrverhalten auf verschmutzten Gleisen (mit schmutzigen Rädern) verbessert werden,
- das Lichtflackern durch Kontaktunterbrechungen (Herzstücke, ...) reduziert werden,
- und Steckenbleiben des Zuges, insbesondere beim Langsamfahren, vermieden werden.

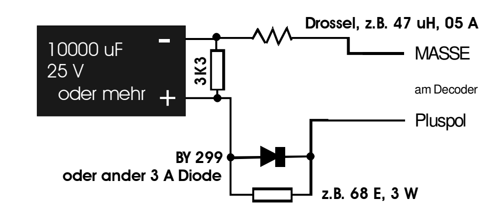
Ab SW-Version 8:

Automatische Vermeidung des Anhaltens auf stromlosen Stellen

Im Falle der Unterbrechung der Stromversorgung (wegen Schmutz auf der Schiene oder auf Weichen-Herzstücken) sorgt der Decoder automatisch dafür, dass das Fahrzeug weiterfährt, auch wenn es an sich durch einen laufenden Bremsvorgang gerade zum Stillstand kommen sollte. Erst wenn der Rad-Schiene-Kontakt wieder besteht, wird angehalten, und nochmals kontrolliert, ob der Kontakt auch im Stehen erhalten bleibt (andernfalls erfolgt ein nochmaliges kurzes Abrücken).

Grundsätzlich steigt die Wirksamkeit der Energie-Pufferung mit der Kapazität; ungefähr ab 1000 uF (uF = MikroFarad) ist ein Effekt erkennbar, ca. 100000 uF wären für Großbahnen zu empfehlen, soweit es die Platzverhältnisse zulassen; Gold-Cap-Anordnungen mit mehreren F (Farad) sind natürlich noch besser.

Der Kondensator zur Energiespeicherung wird zwischen einem Masse-Anschluss des Decoders und dem Pluspol geschaltet. Polarität beachten !



Bei Selbst-Bau einer Speicherschaltung sollte das hier empfohlene Schema (Bild oben) verwendet werden: Das Laden des Kondensators erfolgt in diesem Fall über einen Widerstand (100 E), damit nicht beim Einschalten des Systems - wenn eine größere Anzahl derartig ausgerüsteter Loks vorhanden ist - der summierte Kondensatoren-Ladestrom als Kurzschluss betrachtet wird, der zur Abschaltung des Systems führt. Die Diode (z.B. 1N4007) sorgt dafür, dass die Energie des Kondensators im Bedarfsfall trotzdem ungeschmälert zur Verfügung steht.

HINWEIS: Im Falle der Verwendung des Signalstops durch "asymmetrisches DCC-Signal" (= Lenz ABC, Einführung bei ZIMO Decodern 2005), ist diese Widerstands-Dioden-Kombination in jedem Fall notwendig (auch bei kleinen Kapazitäten) um die Asymmetrie im Decoder detektieren zu können

Der in der Beispielschaltung vorgesehene (aber nicht unbedingt notwendige) Entlade-Widerstand 3K3 hat folgende Bewandtnis: Ein grosser Kondensator versorgt Motor und Lampen zwar auch nur für einige Zehntel-Sekunden (1000 uF) oder Sekunden (z.B: 10000 uF), aber seine Restspannung (exponentielle Entladekurve mit langem Auslauf auf Spannungsniveau, das für Motor und Lampen schon zu gering ist) sorgt für eine lang-andauernde (bis zu mehreren Minuten) Aufrechterhaltung

des Fahrdatenspeichers im Microcontroller. Dieser Effekt ist in der Praxis eher unerwünscht: z.B. wird eine Lok während der Fahrt vom Gleis genommen, der Fahrregler danach auf Nullstellung gebracht, die Lok nach einer Minute wieder aufgesetzt; und würde nun mit der alten Geschwindigkeit kurz anfahren. Durch den Entlade-Widerstand wird der Fahrdatenspeicher jedenfalls nach einigen sec gelöscht.

Tipps zum Anschluss von Rauchgeneratoren für Dampf- und Diesel-Loks:

Am Beispiel eines „Seuthe“ 18 V - Rauchgenerators:

Neben dem einfachen Ein- und Ausschalten über einen beliebigen Funktionsausgang bietet der MX69/MX690 die Möglichkeit, die **Intensität** der Rauchentwicklung von **Stillstand** oder **Fahrt** und **Beschleunigung** abhängig zu machen.

Dazu wird der Rauchgenerator an einem der Funktionsausgänge **FA1** bis **FA6** angeschlossen; in der zu diesem Ausgang gehörige „Effekte-CV“ (also # 127 für FA1, # 128 für FA2, usw.), muss der gewünschte Effekt, also Raucherzeugung-Dampfloks (Effekt-Code „72“) oder Raucherzeugung-Diesellok (Effekt-Code „80“), einprogrammiert werden.

BEISPIEL - Dampflok, Raucherzeuger am Funktions-Ausgang FA5: CV # 131 = 72.

Für den betreffenden Ausgang gilt dann die „Kennlinie für Raucherzeuger“ der CV’s # 137, 138, 139; diese müssen UNBEDINGT mit Werten versorgt werden, sonst ist Rauch immer ausgeschaltet.

BEISPIEL - typische Kennlinie für Schienenspannung ca. 20 V, Vollspannungs-Raucherzeuger:

CV # 137 = 70 .. 90: Dies bewirkt bei Stillstand eine dünne Rauchfahne.
CV # 138 = 200: Ab Fahrstufe 1 (also bereits ab niedrigster Geschwindigkeit) wird der Rauchgenerator auf ca. 80 % seiner Maximalleistung gebracht; also relativ dichter Rauch.
CV # 139 = 255: Bei Beschleunigung wird der Rauchgenerator maximal angesteuert; also besonders dichter Rauch.

Dampfschlag-synchrones oder diesel-typisches Rauchen mit „USA Trains USAR22-454“:

Der MX690V kann mit Hilfe eines Rauchgenerators **mit eingebautem Ventilator** dampfschlag-synchrone bzw. fahrzustandsabhängige Rauchstöße erzeugen (Anlassen des Dieselmotors - dies wird vom Sound-Projekt angestoßen), ohne dass dazu irgendeine zusätzliche Elektronik notwendig wäre.

Das Heizelement des Rauchgenerators wird - wie am Beispiel „Seuthe“ beschrieben - a**n FA1, FA2, … FA6** angeschlossen und konfiguriert, d.h. zugehörige Effekte-CV = 72 (Dampf) bzw.= 80 (Diesel).

Der Ventilator wird an **FA10** angeschlossen, der zweite Pol des Motors jedoch am **„Pluspol - Niederspannnung“** (z.B. Pin 9 am zweiten Steckverbinder), weil der Ventilator-Motor im gegenständlichen Fall (USA Trains) nur ca. 6 V verkraftet; die Niederspannung muss natürlich richtig eingestellt sein, dies ist im Auslieferungszustand des Decoders MX690V bereits der Fall (ca. 6,5 V)

Folgende CV’s müssen (sollen, können, …) außerdem programmiert werden:

CV # 137, # 138, # 139 = 60, 90, 120: (WICHTIG) Das Heizelement des „USA-Trains“ - Rauchgenerators ist für maximal 9 V zugelassen, daher muss die Spannung auf dem Funktionsausgang begrenzt werden, was durch eine entsprechend angepasste Kennlinie (also die CV’s # 137, 138, 139) geschieht. Die obigen Beispielswerte können nach Bedarf und Schienenspannung in gewissem Ausmaß angepasst werden.
CV # 133 = 1: (WICHTIG) damit wird der FA10 als Ventilator-Ausgang konfiguriert.
CV # 353 = ... beispielsweise 10; automatische Abschaltung des Raucherzeugers (Beispiel: 250 sec) zum Schutz vor Überhitzung; gleichzeitig wird durch einen Wert > 0 der Ausgang FA12 freigegeben, der ansonsten (in Zusammenhang mit anderen Anwendungen) blockiert wäre.
CV # 351, 352 = .. (nur für Diesel-Loks, also wenn Effekt-Code „80“ in der Effekte-CV für FA1 … FA6) damit wird die Ventilator-Spannung für die Fälle Motor-Anlassen (Default: Maximum) und Fahrt (Default: halb) eingestellt; siehe CV-Tabelle.

Anschluss Lautsprecher, Achsdetektor, Audio-Energiespeicher:
(nur MX690S, MX690V)

Um den MXX90 als Sound Decoder zu betrieben), müssen/können folgende Einrichtungen angeschlossen werden:

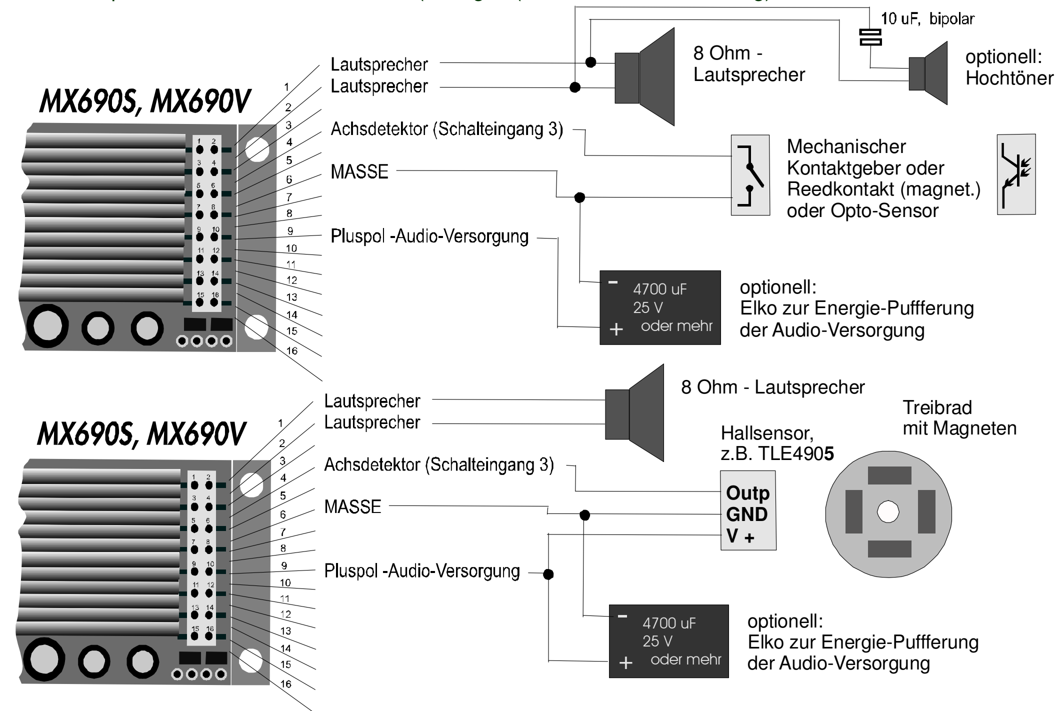
- obligatorisch – ***LAUTSPRECHER -*** Es kann jeder 8 Ohm - Lautsprecher verwendet werden, oder auch zwei 4 Ohm - Lautsprecher in Serienschaltung. Lautsprecher mit höherer Impendanz sind natürlich auch erlaubt, bedeuten aber einen Verlust an Lautstärke.

Bei Bedarf kann ein zusätzlicher Hochtöner (ebenfalls 8 Ohm oder höher) zusätzlich angeschlossen werden; dieses soll jedoch über einen bipoaren Kondensator mit (10 uF bipolar, für 2 kHz Grenzfrequenz) erfolgen.

- optionell – ***ACHSDETEKTOR -*** Normalerweise sind ZIMO Sound Decoder auf den „simulierten Achsdetektor“ eingestellt, welcher mit CV # 267 software-mäßig justiert wird. Falls ein „echter“ Achsdetektor verwendet werden soll, muß CV # 267 = 0 oder = 1 gesetzt werden, je nachdem od jeder Impuls oder jeder zweite Impuls einen Dampfschlag auslösen soll. Als Achsdetektoren können verwendet werden: mechanische Kontakte, Reedkontakte, optische Sensoren, Hallsensoren. Der „Schalteingang 3“ des MX690 ist intern mit einem Pull-up Widerstand ausgestattet, und muss zu Ausösung eines Dampfschlages vom Detektor gegen Masse gezogen werden.

- optionell - ***AUDIO-ENERGIESPEICHER*** - Ein entsprechend angeschalteter Elektrolyt-Kondensator (Elko) sorgt dafür, dass Schienen-Kontaktunterbrechungen ohne Sound-Verlust überbrückt werden. Der am Pin „Audio-Versorgung“ angeschlossene Kondensator ist unabhängig von der „Energie-Pufferung zum Überfahren stromloser Gleisstücke“ (siehe vorne), d.h. er wird nicht vom Antrieb “leergesaugt“, sondern steht vollständig für den Sound zur Verfügung.

Der anzuschließende Kondensator muss eine Spannungsfestigkeit von mindestens 25 V aufweisen; die Kapazität soll mindestens 1000 uF (betragen (ca. 0,2 sec Überbrückung), besser 4700.



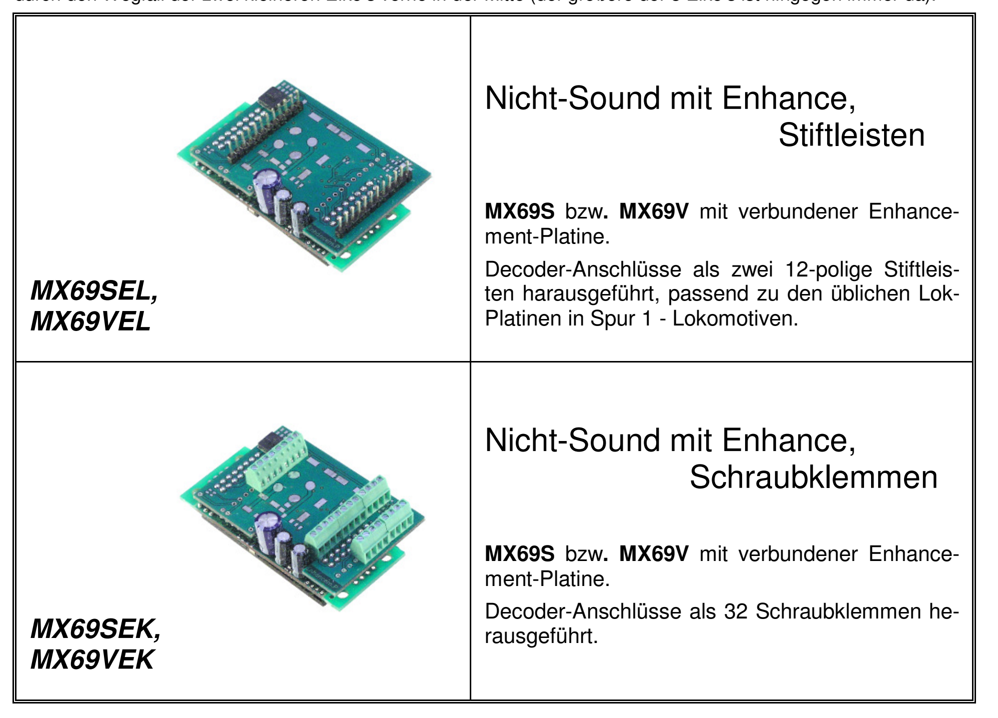
9. MX69, MX690 mit Enhancment-Platine

Die Großbahn (Sound) Decdoder mit fest-verbundener oder angesteckter "Enhancement-Platine" haben alle Eigenschaften und Funktionen der "normalen" MX69S, MX69V, MX690S bzw. MX690V, also auch Servo's, SUSI, Eingänge, ,… ZUSÄTZLICH JEDOCH:

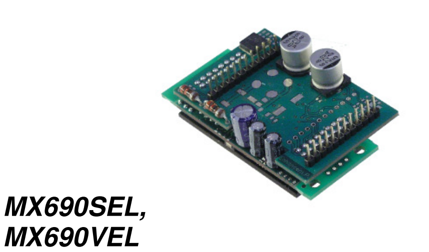
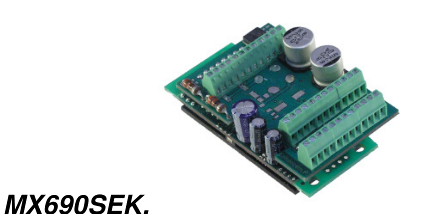
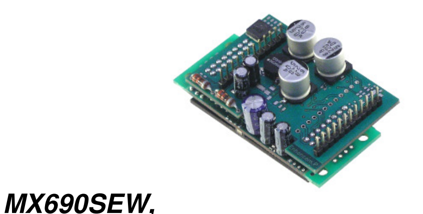
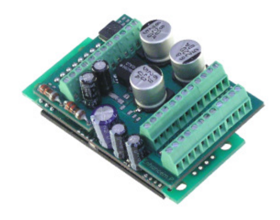
* Energiespeicher-Kondensatoren gegen Lichtflackern und Steckenbleiben (für einige Zehntel-sec) und Anschluss-Möglichkeit für zusätzliche externe Kondensatoren (größere, für einige sec),
* Decoder-Anschlüsse wahlweise durch Schraubklemmen oder durch Stiftleisten (in Anordnung gemäß Steckverbindern auf üblichen Spur 1 - Lokplatinen, zum Direkt-Einstecken),
* In Ausführungen "W", "X" (für MX690 Sound Decoder MX690S und MX690V): Audio-Verstärker mit einer Sinus-Leistung von 10 Watt, Einstellregler zur Anpassung an Lautsprecher (4 Ohm oder höher), Spezialschaltung zur Unterdrückung des Auschalte-Knackens.

Die verschiedenen Kombinationen (Decoder und Enhancment-Platine) der Ausführungen ergeben eine ganze Reihe von Typen, die für unterschiedliche Anwendungen zur Verfügung stehen:

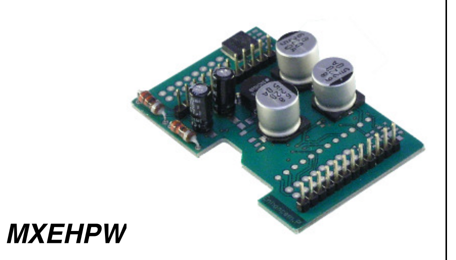
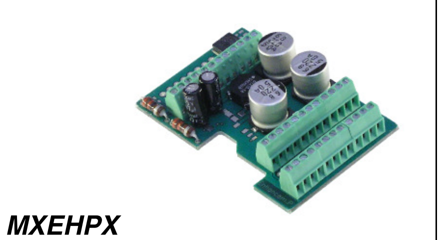
Hinweis zu den Bildern: Abgebildet ist jeweils die Ausführung mit MX69V bzw. MX690V (also z.B. MX69VEL, MX690VEK, …); die Ausführungen mit MX69S bzw. MX690S (MX69SEL, MX690VEL,) unterscheiden sich optisch durch den Wegfall der zwei kleineren Elko's vorne in der Mitte (der größere der 3 Elko's ist hingegen immer da).



Typ	Beschreibung
MX69SEL, MX69VEL	Nicht-Sound mit Enhance, Stiftleisten **MX69S** bzw. **MX69V** mit verbundener Enhancement-Platine. Decoder-Anschlüsse als zwei 12-polige Stiftleisten harausgeführt, passend zu den üblichen Lok-Platinen in Spur 1 - Lokomotiven.
MX69SEK, MX69VEK	Nicht-Sound mit Enhance, Schraubklemmen **MX69S** bzw. **MX69V** mit verbundener Enhancement-Platine. Decoder-Anschlüsse als 32 Schraubklemmen herausgeführt.

Typ	Beschreibung
 ***MX690SEL, MX690VEL***	Sound mit Enhance, ohne 10 Watt Verstärker, Stiftleisten **MX690S** bzw. **MX690V** mit verbundener Enhancement-Platine. Decoder- Anschlüsse als zwei 12-polige Stiftleisten herausgeführt, passend zu den üblichen Lok-Platinen in Spur 1 - Lokomotiven. Audio-Ausgang wie „normaler" Sound Decoder, also 1,1 Watt.
 ***MX690SEK, MX690VEK***	Sound mit Enhance, ohne 10 Watt Verstärker, Schraubklemmen **MX690S** bzw. **MX690V** mit verbundener Enhancement-Platine. Decoder-Anschlüsse als 28 Schraubklemmen herausgeführt. Audio-Ausgang wie „normaler" Sound Decoder, also 1,1 Watt.
 ***MX690SEW, MX690VEW***	Sound mit Enhance, mit 10 Watt Verstärker, Stiftleisten **MX690S** bzw. **MX690V** mit verbundener Enhancement-Platine. Decoder- Anschlüsse als zwei 12-polige Stiftleisten herausgeführt, passend zu den üblichen Lok-Platinen in Spur 1 - Lokomotiven. Audio-Verstärker 10 Watt, Lautstärkeregler, Mute-Schaltung,
 ***MX690SEX, MX690VEX***	Sound mit Enhance, mit 10 Watt Verstärker, Schraubklemmen **MX690S** bzw. **MX690V** mit verbundener Enhancement-Platine. Decoder-Anschlüsse als 28 Schraubklemmen herausgeführt.. Audio-Verstärker 10 Watt, Lautstärkeregler, Mute-Schaltung.

ACHTUNG: Tatsächliche Ausführungen der Enhancement-Platinen enthalten teilweise weniger Schraubklemmen als hier abgebildet, weil manche Anschlüsse doppelt herausge-

 ***MXEHPW***	Enhance zum Nachrüsten, mit 10 Watt Verstärker, Stiftleisten Zum Aufstecken auf „normale" Decoder **MX690S** oder **MX690V.** Decoder- Anschlüsse als zwei 12-polige Stiftleisten herausgeführt, passend zu den üblichen Lok-Platinen in Spur 1 - Lokomotiven. Audio-Verstärker 10 Watt, Lautstärkeregler, Mute-Schaltung,
 ***MXEHPX***	Enhance zum Nachrüsten, mit 10 Watt Verstärker, Schraubklemmen **MX690S** bzw. **MX690V** mit verbundener Enhancement-Platine. Decoder-Anschlüsse als 32 Schraubklemmen herausgeführt.. Audio-Verstärker 10 Watt, Lautstärkeregler, Mute-Schaltung.

T E C H N I S C H E   D A T E N

Abmessungen (L x B x H) MX690 und Enhancement-Platine fest verlötet .... 60 x 40 x 24 mm
gesteckt .... 60 x 40 x 32 mm

Maximaler Dauer-Motorstrom = maximaler Dauer-Summenstrom .... 3 A
Spitzenstrom .... 5 A

Audio-Verstärker am MX690SEW, -VEW, -SEX, -VEX .... 10 Watt
für Lautsprecher mit Mindest-Impedanz von .... 4 Ohm

Sonstige technische Daten identisch wie zugrunde liegender Decoder (MX690S oder MX690V).

Die meisten der Anschlüsse auf der Enhancement-Platine sind vom verbundenen Decoder unmittelbar weitergeleitet; sie sind daher auch gleichartig zu verwenden.

Lautsprecher, Achsdetektor, … an MX690SEW, -VEW, -SEX, -VEX:

An den Klemmen „Lautsprecher" links unten („Schaubklemme 1").

In den Ausführungen mit Audio-Verstärker 10 Watt, können z.B. 1 Lautsprecher mit 4 Ohm oder 2 Lautsprecher mit je 8 Ohm angeschlossen werden, zusätzlich verkraftet der Verstärker durchaus noch einen über Kondensator galvanisch entkoppelten Hochtöner.

Für die Art und Anschlussweise eines Achsdetektors gelten die im vorangehenden Kapitel beschriebenen Möglichkeiten. Vorzugsweise wird Schalteingang 3 verwendet (an gleichen Klemmenblock wie Lautsprecher).

Anschlussplan: Bild unten am Beispiel des MX690VEX,

die anderen Typen haben z.T. einige Klemmen weniger, bzw. in den Ausführungen mit Stiftleisten nstelle Schraubklemmen) sind nur die beiden äußeren Anschluss-Reihen (also 1 und 2) vorhan-n; die Reihe 3 ist jedoch elektrisch auch funktionsfähig (an den Platinen-Löchern zugänglich).

MX690VEX (MX690V mit aufgelöteter Enhancement-Platine)

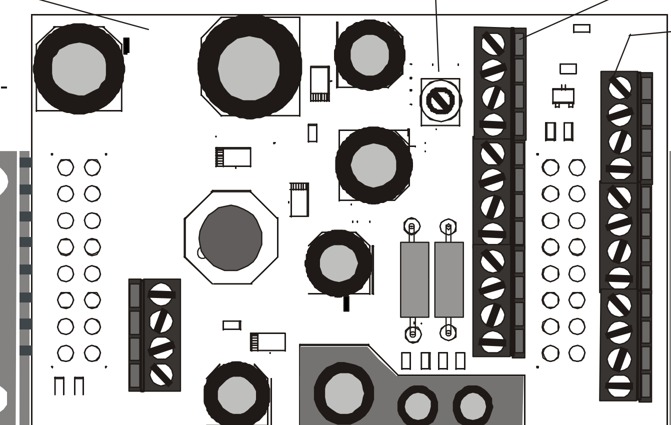
2 x 4 - pol Schraubklemme 1

HINWEIS:
Anschluss Stromabnehmer, Motor - jeweils links, rechts - an der Schraubklemme der Decoder-Platine !
(nicht hier auf der Enhancement-Platine).

Lautstärke-Regler

12-pol Schraubklemme 3

12-pol Schraubklemme 2



Schalteingang 3
(Motor links)
Lautsprecher 1
Lautsprecher 2

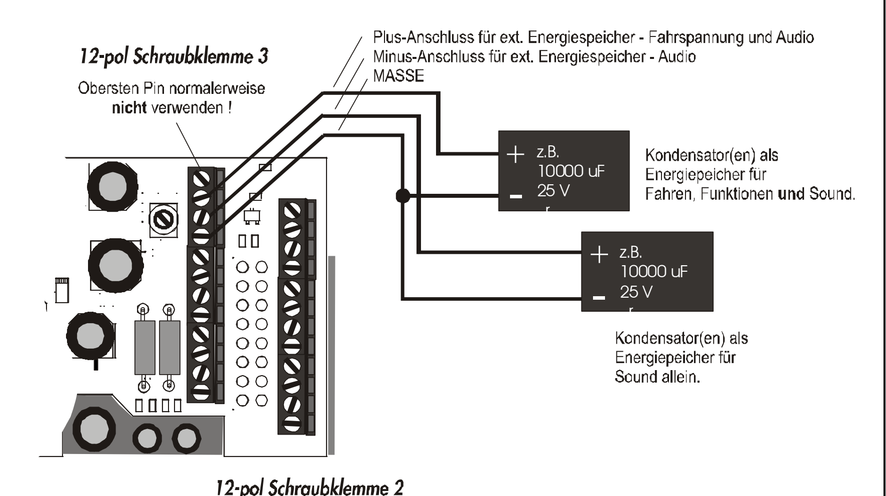
Pluspol Niederspannung, nur MX69V, MX690V
Plus-Anschluss für ext. Energiespeicher - Fahrspannung + Audio
Plus-Anschluss für ext. Energiespeicher - Audio
MASSE
Funktionsausgang FA5
Funktionsausgang FA6
Funktionsausgang FA7
Funktionsausgang FA8
Funktionsausgang FA9
Funktionsausgang FA10
Funktionsausgang FA11
Funktionsausgang FA12

Stirnlampen hinten Lr (NMRA: FLr)
Stirnlampen hinten Lv (NMRA: FLf)
Spezialeingang Infrarot-Sensor
Funktionsausgang FA1
Funktionsausgang FA2
Funktionsausgang FA3
MASSE
Funktionsausgang FA4
Schalteingang 1
MASSE
Schalteingang 2
Pluspol (volle Schienenspannung)

Externe Energiespeicher am MX69/MX690 mit Enhancement-Platine:

Die Verwendung **externer Energiespeicher (Kondensatoren)** zum Überfahren von Kontakt-Unterbrechungen ist mit Enhancement-Platine wesentlich einfacher, da hier nichts anderes als der Kondensator (die Kondensatoren) selbst gebraucht wird (die anderen Bauteile - wie in der Schaltung für MX690 ohne Enhance im vorangehenden Kapitel empfohlen - sind in der Enhancement-Platine bereits enthalten).

Für Fahrspannung und Audio-Spannung stehen zwei separate Anschlüsse für externe Energiespeicher zur Verfügung, wobei jedoch derjenige für Fahrspannung zwangsläufig auch den Audio-Teil mitversorgt, während Kondensatoren für Audio den Audio-Teil noch zusätzlich (also länger) versorgen.



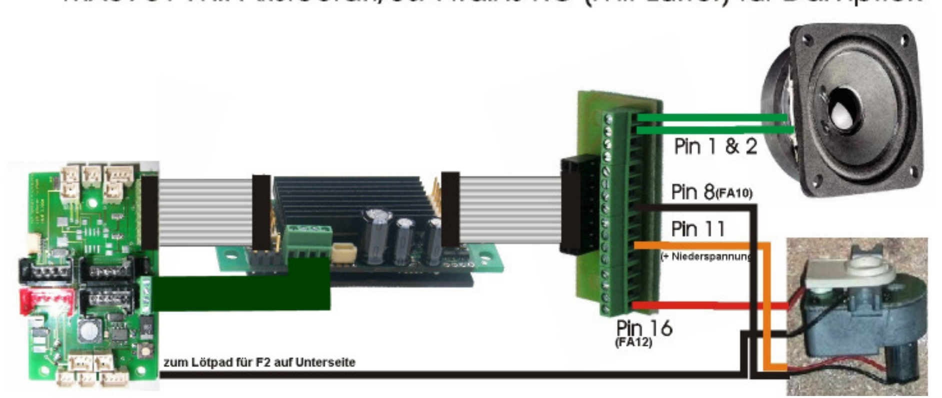
Ein Hochleistung-Energiespeicher (mit Goldcaps) MXSPEIG ist in Vorbereitung.

10. ZIMO EASY-LINE

Im Rahmen von „EASY-LINE“ werden Kits **rund um den ZIMO Großbahn Sund Decoder** angeboten, das alle notwendigen Bestandteile für eine einfache Lok-Umrüstung – insbesondere von LGB-Fahrzeugen, die werksseitig mit einem LGB Onboard Decoder ausgestattet sind – enthält:

- ZIMO Großbahn Sound Decoder MX690V,
- LGB-Adapter der Fa. MANHART, stecker-kompatibel zum LGB OnBoard-Decoder,
- Schraubadapter LGB-SCHR16, von Arnold Hübsch,
- Rauchgenerator mit Ventilator, von USA-Trains,
- notwendige Kabel und Stecker.

Der MX690V ist mit einem **Sound-Projekt** bespielt (Dampf oder Diesel je nach vorgesehenem Modell, beispielsweise „EASY-DAMPF“), welches auf die Besonderheiten der Partnerprodukte Rücksicht nimmt.



Beispiel: Das Sound-Projekt „EASY-DAMPF“:

Der Rauch (Das Heizelement) wird mit F2 ein-/ausgeschaltet.

Folgende CVs sind speziell konfiguriert:

Für den Radsynchronen Dampfausstoß (Lüfter an FA10 und PIN11 für Niederspannung),
CV # 133 = 40

Für die lastabhängige Raucherzeugung (Heizelement an FA12 und FA2),
CV # 137 = 70 / CV # 138 =100 / CV # 139 = 130

!!! Ausgehend von 20 Volt Schienenspannung !!!

Details zum Adapter unter: http://www.beathis.ch/lgb/shop/lgbadapt/lgbadapt.html

11. Anwendung MX69 in Fremdsystemen

Da die Decoder MX69x, MX690x nach dem genormten NMRA-DCC Verfahren arbeiten, können sie auch auf Anlagen verwendet werden, die von fremden Digitalsystemen gesteuert werden, wenn diese Geräte ebenfalls das NMRA-DCC- Datenformat verwenden.

Ein Unterschied gegenüber ZIMO ist fast allen Fremdsystemen gemeinsam: die Fahrstrom-Versorgung ist nicht oder nur teil-stabilisiert und häufig relativ schwach (sowohl bezüglich Spannung als auch bezüglich Strom). Daher kann es zu Gleichlaufschwankungen und/oder zu mangelhafter Endgeschwindigkeit kommen, weil ZIMO Decoder default-mäßig eben auf die stabilisierte und bis 24 hochregelbare Fahrspannung der ZIMO Basisgeräte eingestellt sind.

Es empfiehlt sich bei Bedarf (also wenn Probleme auftreten, oder vorbeugend) -

- die **CV # 57** (Referenzspannung) *nicht* am Default-Einstellung "0" (wo sich die Regelung nach der gemessenen Schienenspannung richtet) zu lassen, sondern auf einen Festwert zu setzen (z.B. "140" für ein Digitalsystem mit einer typ Schienenspannung von 16 - 18 V, wovon dann 14 V ausgenützt werden sollen und eine Reserve bleibt) - gilt nicht für den MX62, wo ohnedies immer ein Festwert gilt.

MX69, MX690 mit Lenz "DIGITAL plus" ab Software-Version ab 2.0

Ab Version 2.0 (im Gegensatz zu älteren Versionen) beherrscht DIGITAL plus bereits das Geschwindigkeitsstufensystem mit 28 Fahrstufen (ab Version 3.0 auch 128 Fahrstufen) und auch den sogenannten "direct mode" laut NMRA-DCC- Standard für die Programmierung der Konfigurationsvariablen. Dadurch ist eine vollständige Kompatibilität zu ZIMO Fahrzeug-Empfängern gegeben.

Zu kontrollieren ist, ob für die betreffende Adresse am System tatächlich 28 Fahrstufen eingestellt sind, da ZIMO Fahrzeug-Empfänger standardmäßig auf 28 Fahrstufen programmiert sind. Eine Nicht-Übereinstimmung der Fahrstufen-Systeme macht sich im Fahrbetrieb hauptsächlich dadurch bemerkbar, dass die Stirnlampen nicht funktionieren (dieser Effekt ist durch unterschiedliche Befehlsformate bedingt). Sinnvollerweise wird man dann vom System her auf 28 oder 128 Fahrstufen umstellen, da eine Umstellung des Decoders auf 14 Fahrstufen das Fahrverhalten unnötig verschlechtern würde.

Auf alle Konfigurationsvariable kann zugegriffen werden ; die Vorgangsweise ist in der Betriebsanleitung für den Handregler beschrieben. Die Fahrzeugadresse ist als Registerposition 1 ansprechbar.

Die Konfigurationsvariablen # 49 bis # 54 sind (wie in allen Fremdsystem-Anwendungen) wirkungslos, da die "signalabhängige Zugbeeinflussung" nur durch ZIMO Geräte unterstützt wird.

MX69, MX690 mit ROCO Lokmaus-2

Mit Hilfe der Lokmaus-2 können zwar Programmierungen der CVs in den Decodern vorgenommen werden, jedoch ist durch das Display mit nur 2 Ziffern sowohl der Bereich der zu erreichenden Variablen als auch der Wertebereich auf 0 … 99 eingeschränkt.

Dafür bieten die ZIMO Decode reine Spezialprozedur mit Hilfe der CV # 7 an. Diese CV enthält an sich die Versionsnummer der Software (eben z.B. "5") und kann nicht verändert werden. Durch eine sogenannte "Pseudo-Programmierung" (= normale Progremmierprozedur, aber der programmierte Wert wird nicht wirklich abgespeichert, sondern nur zur einmaligen Verwendung bereitgehalten) wird die CV # 7 jedoch zur Erweiterung der Programmiermöglichkeiten mit der Lokmaus-2 verwendet (siehe auch CV - Tabelle); die Lok muss während der Prozedur stillstehen (Geschwindigkeit 0) !

Beispiele:

In die CV # 5 (Maximalgeschwindigkeit) soll der Wert "160" (der auf der Lokmaus-2 nicht einstellbar ist, weil > 99) programmiert werden; Vorgangsweise:

Zuerst CV # 7 auf "1" programmieren, unmittelbar danach (keine Spannungsunterbrechung dazwischen erlaubt) CV # 5 auf "60" ! Erklärung: CV # 7 = "1", eigentlich "01", also Zehnerstelle "0" und Einerstelle "1" bedeutet, dass der Wert beim nachfolgenden Programmierbefehl um "100" erhöht werden soll, sodass also CV # 5 = 60 die Wirkung CV # 5 = 160 hat !

In die CV # 122 soll der Wert "25" programmiert werden (exponentielle Beschleunigung mit typischer Krümmung aktivieren); Vorgangsweise:

Zuerst CV # 7 auf "10" programmieren, unmittelbar danach Programmierprozedur CV # 22 auf "25". Erklärung: CV 7 = 10 bewirkt für den nachfolgenden Vorgang, dass in Wirklichkeit nicht die CV # 22 verändert wird, sondern die CV # 122 !

MX69 mit LGB MZS System

Fahrbetrieb und Programmieren eingeschränkt auf System-Möglichkeiten, d.h.:

Fahrzeugadressen nur bis 23, Programmieren der Konfigurationsvariablen nur bis # 99 und mit Werten bis 99 (dies mit dem "Universal-Handy; noch weniger mit dem "Lok-Handy"), nur 14 Fahrstufen. Außerdem kann zur Steuerung der Funktionsausgänge ausschließlich die Pulsketten-Mehtode über F1 verwendet werden.

Es muss also im MX66 CV # 29, Bit 1 = 0 gesetzt werden (14 Fahrstufen) und CV # 112 Bit 4 = 1 (Pulsketten-Empfang).

Durch einen "Psuedo-Programmiervorgang" ("Pseudo", weil dieser Wert nicht wirklich abgespeichert wird) CV # 8 = "9": (also durch ein modifiziertes HARD RESET, welches ansonsten CV # 8 = 8 lautet), wird automatisch

CV # 29 = 4 (also 14 Fahrstufen und autom. Umschaltung auf Analogbetrieb) und CV # 112 = 16 gesetz(Empfang von F1-Pulsketten zur Funktionsansteuerung)

gesetzt. Diese Prozedur ist auch mit dem LGB System möglich (wo ja die CV # 112 direkt nicht erreichbar wäre) !

Zur Überwindung der Einschränkungen beim Programmieren (Zahlen nur bis 99) können die für Lokmaus-2 vorgesehenen Maßnahmen verwendet werden (siehe vorangehende Seite). Oder es wird für die Programmierung ein vollwertiges 8also anderes) DCC System verwendet.

MX69 mit DIGITRAX Chief

Fahrbetrieb, Adressieren und Programmieren sind uneingeschränkt möglich !

Normalerweise passen die Fahrstufensysteme des Digitrax Systems und des ZIMO Fahrzeug-Empfängers MX64 von vornherein zusammen (standardmäßige Einstellung in beiden Fällen 28 bzw. 128 Fahrstufen - was beides gleichermaßen funktioniert). Falls bei der Inbetriebnahme trotz korrektem Anschluss die Stirnlampen nicht funktionieren sollten, muß jedoch überprüft werden, ob nicht vielleicht für die betreffende Adresse 14 Fahrstufen definiert sind - dies wäre dann am Handregler DT100 auf 28 oder 128 Fahrstufen zu korrigieren.

12. Spezial - CV - Sets

Dieses Feature ermöglicht das komfortable Laden einer Gruppe “vorgefertigter” CV - Werte in die zugehörigen Konfigurationsvariablen. Solche “CV-Sets” können sowohl fertig mit der Decoder-Software geliefert werden (in der folgenden Liste aufgeführt und beschrieben) als auch durch den Anwender selbst definiert sein.

Typische Anwendungen sind: länderspezifische Einstellungen des Beleuchtungssystems, motorspezifische Daten für optimales Langsamfahrverhalten, loktypisches Beschleunigungsverhalten, einfaches Umschalten zwischen Personen- und Güterzugbetrieb.

Geladen wird ein gespeichertes “CV-Set” (egal ob vordefiniert oder selbst-gespeichert”) durch einen Pseudo-Programmiervorgang der CV # 8 (diese Konfigurationsvariable enthält an sich die Herstellerkennung für ZIMO, also “145”, und kann nicht geändert werden - daher “Pseudo”).

Derzeit (SW-Version 17, 18, …) gibt es für Großbahn Decoder keine vorgefertigten CV-Sets, im Gegensatz zu den H0-Decodern MX63, MX64. Dies hat auch damit zu tun, dass Im Falle der Sound Decoder die passenden CV-Werte innerhalb der Sound Projekte abgespeichert sind.

Die Möglichkeit zur Selbst-Definition von CV-Sets ist für zukünftige Software-Versionen vorgesehen.

Hinweis zu Hard-Resets (diesbezüglich sind CV-Sets und Projekte identisch):

CV # 8 = 8 das eigentliche Hard-Reset bewirkt, dass alle CV’s auf den Default-Wert (Werkseinstellungen, wie in “Tabelle der Konfigurationsvariablen” in Kapitel 3 angegeben) zurückgesetzt werden.

CV # 8 = 0 sowie die „traditionelle“ Hard Reset - Prozedur vom ZIMO Fahrpult her (MX2, MX21, MX31, … durch Adressierung auf “0”) bewirken hingegen ein Rücksetzen auf das zuletzt definierte “Spezial-CV-Set” oder auf das geladene Sound Projekt !

13. Umrechnung Dual- / Dezimalsystem

Falls für eine CV laut Tabelle der Konfigurationsvariablen einzelne Bits gesetzt werden müssen (das ist beispielsweise für CV # 29, # 112, # 124 der Fall) ist wie folgt vorzugehen:

Jedes Bit hat einen zugeordneten Wert:

Bit 0 = 1Bit 1 = 2Bit 2 = 4Bit 3 = 8Bit 4 = 16Bit 5 = 32
Bit 6 = 64Bit 7 = 128

Füralle Bit, die für die betreffende CV gesetzt werden sollen (”Bit … = 1” laut Angaben in der Tabelle der Konfigurationsvariablen), werden deren Werte im resultierenden Dezimalwert summiert; alle anderen Bits (”Bit … = 0”) werden hingegen nicht berücksichtigt, also:

BEISPIEL:

Die Bits 0, 2, 4, 5 sollen gesetzt werden (”Bit ... = 1”); die anderen (also 1, 3, 6, 7) hingegen nicht (“Bit … = 0”). Dies ergibt ein Bitmuster (dies wird nach Konvention von Bit 7 bis Bit 0 geschrieben) von “00110101”; also

Bit 7		Bit 6		Bit 5		Bit 4		Bit 3		Bit 2		Bit 1		Bit 0		
0		0		1		1		0		1		0		1		
0	+	0	+	32	+	16	+	0	+	4	+	0	+	1	=	53 (Dezimalwert)

Die Rück-Umrechnung:

Um aus einer gegebenen Dezimalzahl die einzelnen Bits zu bestimmen, muss “probiert” werden: Ist die Zahl größer/gleich als 128 (dann ist Bit 7 = 1) ? - der Rest (Dezimalzahl abzügl. Wert der bisher als gesetzt erkannten Bits) größer/gleich als 64 (dann ist Bit 6 = 1) - usw.

BEISPIEL:

Die Dezimalzahl “53” ist nicht größer/gleich 128, auch nicht größer/gleich 64, aber größer als 32 (daher ist Bit 7= 0, Bit 6 = 0, Bit 5 = 1); der Rest (53 - 32 = 21) ist größer als 16 (daher Bit 4 = 1), der Rest (21 - 16 = 5) ist nicht größer als 8, aber größer als 4 (daher Bit 3 = 0, Bit 2 = 1), der Rest (5 - 4 = 1) nicht größer als 4, aber gleich 1.

14. MX69 im Märklin MOTOROLA System

Sinnvoller Weise verwendet man die MOTOROLA-Fähigkeit des MX69 nur dann, wenn ein System verwendet werden muss, welches selbst nicht DCC beherrscht. DCC ist wesentlich leistungsfähiger und bei Multiprotokoll-Systemen daher unbedingt vorzuziehen.

Die Erkennung des MOTOROLA Datenformates erfolgt automatisch.

Adressieren und Programmieren von CVs ist mit einem Märklin System möglich, wenn auch recht mühsam (da dieses System keine eigenen Vorkehrungen dafür bereitstellt):

P R O V I S O R I S C H E   A N L E I T U N G :

MX69 CV's programmieren mit Märklin 6021 Zentrale:

In den Programmiermodus einsteigen:

1. die Adresse der zu programmierenden Lok anwählen

2. "STOP"-Taste auf der Zentrale drücken und einige Sekunden warten

3. Geschwindigkeitsregler über den linken Anschlag hinaus drehen und halten (Richtungsumkehr)

4. "START"-Taste auf der Zentrale drücken

5. Geschwindigkeitsregler loslassen

Der Decoder sollte nun im Programmiermodus sein und das Frontlicht im Abstand von einer Sekunde blinken.

Es stehen nun zwei Betriebsarten zum Programmieren bereit:

1. Kurzmodus: es können nur die CV's 1-79 und der Wertebereich 0-79 programmiert werden

2. Langmodus: die einzugebenden Werte werden aufgeteilt und in jeweils zwei Schritten übergeben. (CV-Bereich 1-799, Wertebereich 0-255)

Nach Einstieg in den Programmiermodus ist immer der Kurzmodus aktiv.

Um den Modus zu wechseln programmieren Sie den Wert 80 in CV80. (Adresse 80 eingeben und zweimal Richtungsumkehr betätigen, um in den Langmodus zu kommen)

Kurzmodus:

Geben Sie die CV die Sie programmieren wollen als Adresse in die Zentrale ein und betätigen Sie kurz die Richtungsumkehr.

Das Frontlicht blinkt nun 2 Mal schnell hintereinander.

Geben Sie nun den Wert ein den Sie in die gewählte CV schreiben wollen (für den Wert 0 muss die Adresse 80 gewählt werden) und betätigen Sie wieder die Richtungsumkehr.

Das Frontlicht blinkt jetzt einmal und es kann entweder die nächste CV eingegeben werden oder durch Ausschalten der Schienenspannung der Programmiervorgang beendet werden.

Langmodus:

Beachten Sie immer, dass für den Wert 0 die Adresse 80 gewählt werden muss !

Geben Sie Hunderter- und Zehnerstelle der zu programmierenden CV in die Zentrale ein (für CV 123 z.B. 12) und betätigen Sie die Richtungsumkehr.

Das Frontlicht blinkt nun 2 Mal schnell hintereinander.

Nun die Einerstelle der zu programmierenden CV eingeben (für CV 123 z.B 03) und wieder Richtungsumkehr betätigen.

Das Frontlicht blinkt nun 3 Mal schnell hintereinander.

Geben Sie Hunderter- und Zehnerstelle des zu programmierenden Werts ein und betätigen Sie die Richtungsumkehr.

Das Frontlicht blinkt nun 4 Mal schnell hintereinander.

Nun die Einerstelle des zu programmierenden Werts eingeben und wieder Richtungsumkehr betätigen.

Das Frontlicht blinkt jetzt wieder einmal und es kann entweder die nächste CV eingegeben werden oder durch Ausschalten der Schienenspannung der Programmiervorgang beendet werden.

15. Software Update mit MXDECUP oder MX31ZL

... und Sound-Laden

Sämtliche aktuellen ZIMO Decoder können vom Anwender selbst mit Hilfe des Decoder-Update-Gerätes MXDECUP (bzw. MXDECUPU = mit USB-Konverter), oder mit Hilfe des MX31ZL, oder mit dem Basisgerät MX10 (ab Ende 200) mit neuen Software-Versionen ausgestattet werden.

Die neuen Software-Versionen werden auf www.zimo.at (unter UPDATE) kostenlos zur Verfügung gestellt, und enthalten neue Features, Verbesserungen und Korrekturen gegenüber den vorangehenden Versionen.

Zunächst wird aus www.zimo.at, Bereich UPDATE das sogenannte „**Decoder-Software-Sammelfile**" heruntergeladen, meistens jenes mit der Kennzeichnung **„aktuell"**. Ein solches Sammelfile enthält die Software für **sämtliche Typen von ZIMO Decodern**, die Ausgabe „aktuell" die jeweils neuesten SW-Versionen; erst im Zuge des eigentlichen Update-Vorgangs (also des Ladens der Software in den Decoder) wird automatisch aus dem Sammelfile die Software für den angeschossenen Decoder-Typ entnommen.

Der Update-Vorgang selbst kann auf verschiedene Arten vorgenommen werden:

- Vom **Computer** her über das **Decoder-Update-Gerät MXDECUP,**

  in der Lieferform MXDECUP mit serieller Schnittstelle,
  bzw. in der Lieferform MXDECUPU mit USB-Seriell-Converter.

Das *MXDECUP(U)* wird mit dem Computer verbunden, am Schienen-Ausgang wird das Update-Gleis angeschlossen, auf welches das Fahrzeug mit dem Decoder gestellt wird. Am Computer wird das das ***"ZIMO Rail Center" ZIRC*** gestartet. ZIRC entnimmt die Software für den Decoder aus dem Decoder-Software-Sammelfile. Das Laden der neuen Software wird von ZIRC aus kontrolliert.

Alternativ kann auch das ***"ZIMO Sound Program" ZSP*** verwendet werden; dieses ist - wie der Name sagt - die ZIMO Software für die Erstellung von Sound-Projekten, für das Laden von Sound Projekte in die ZIMO Sound Decoder UND auch für die Durchführung von Software-Updates aller ZIMO Decoder (mit und ohne Sound, sowohl Fahrzeug- als auch Magnetartikel-Decoder).

Die Programme ***ZIRC*** und ***ZSP*** werden auf www.zimo.at kostenlos zum Download angeboten.

- Vom **Computer** her über das **Zentral-Fahrpult MX31ZL,**

  über die USB-Schnittstelle des MX31ZL.

Das MX31ZL wird praktisch wie ein MXDECUP (siehe oben) eingesetzt, die Kontrolle des Update-Vorgangs erfolgt ebenfalls vom Computer her mittels ***ZIRC*** oder ***ZSP***.

Vorteilhaft ist dies vor allem für den ZIMO System-Anwender, weil der Mehrpreis eines MX31ZL gegenüber einem "normalen" Fahrpult MX31 nicht mehr kostet als ein Update-Gerät. Das MX31ZL ist aber auch für das Update ohne Computer geeignet (siehe unten), und vor allem ist es auch ein eigenständiges DCC-System.

- Aus den **USB-Stick** mit dem **Zentral-Fahrpult MX31ZL,**

in diesem Fall wird das aktuelle **Decoder-Software-Sammelfile** von der ZIMO Website (siehe oben) in einen **USB-Stick** geladen. Dann wird der USB-Stickwerden am MX31ZL angesteckt (mit Hilfe des beiligenden Adapters), und mit dem MX31ZL beliebig viele Decoder (auch unterschiedlichen Typs, aber nur ZIMO Decoder) auf den neuesten Software-Stand gebracht. Dazu braucht man also keinen Computer herbeischaffen, hochfahren, anschließen, usw. Die Kontrolle des Vorganges geschieht vollständig über Tastatur und Display des "Zentral-Fahrpults" MX31ZL (siehe Betriebsanleitung.

- Aus den **USB-Stick** mit dem **Basisgerät MX10** (sobald verfügbar)**,**

ähnlicher Vorgang wie mi MX31ZL; weitere Informationen siehe Betriebsanleitung MX10.



MXDECUP *MX31ZL mit USB-Stick*

RS-232 – DSUB-9-Stecker *Anschluss Update-Gleis Betriebskontroll-LED's hinter der Buchse* *Buchse für Netzgerät*

Das Update-Gerät MXDECUP(U) wird zusammen mit einem passenden Netzgerät, mit einem RS-232 Kabel und - wenn gewünscht - mit einem USB-Konverter geliefert (=Ausführung „MXDECUPU").

Inbetriebnahme und Anwendung des MXDECUP:

Ein **Stück Schiene** wird als "Update-Gleis" an der 2-poligen Schraubklemme des MXDECUP angeschlossen, auf dieses wird das Fahrzeug mit dem betreffenden Decoder gestellt. Natürlich ist auch ein direkter Anschluss des Decoders möglich; über dessen Anschlüsse "Stromabnehmer" oder "Schiene".

Zum Unterschied von Programmiervorgängen im Sinne der CV-Programmierungen ist der Update-Vorgang und die dazugehörigen Quittierungen nicht abhängig von am Decoder angeschlossenen Verbrauchern (solche sind hier weder notwendig noch hinderlich).

Zu beachten ...

Kritisch können u.U. **Verbraucher in der Lok** sein, die nicht am Decoder angeschlossen sind (und daher von diesem nicht abgeschaltet werden können) - wegen Begrenzung durch eine Stromquellenschaltung im MXDECUP. Als Grenzwert hierfür gelten 150 mA. In solchen Fällern kann der Update-Vorgang misslingen; dann müssen die betreffenden Verbraucher in der Lok abgekoppelt werden oder es muss der Decoder zum Update aus der Lok entnommen werden.

Bei Verwendung von **externen Energiespeicher**-Kondensatoren am Decoder, wie sie zur Überbrückung von stromlosen Streckenabschnitten (siehe Kapitel 17) verwendet werden, ist unbedingt darauf zu achten, dass die dort empfohlene Drossel-Spule tatsächlich verwendet wird; ohne eine solchen ist das Quittierungsverfahren des Decoders gegenüber MXDECUP nicht möglich. Es gibt zwar in ZSPT auch eine „Blind-Update-Option" (wo unabhängig von eintreffenden Quittungen weiterprogrammiert wird) aber dies ist nicht wirklich zu empfehlen.

Nun wird zunächst das ***Netzgerät*** an MXDECUP angeschlossen, daraufhin leuchtet eine grüne LED (sichtbar durch die Stecker-Ausnehmung); danach wird die Verbindung mit dem ***Computer*** hergestellt (über RS-232-Kabel oder Kabel und USB-Konverter), die grüne LED erlischt.

Der Einsatz des „ZIMO Rail Centers" ZIRC zum Software-Update und Sound-Laden:

Das Programm ZIRC wird zusammen mit MXDECUP verwendet oder zusammen mit MX31ZL; Anschluss und Inbetriebnahme MXDECUP siehe oben; für MX31ZL siehe Betriebsanleitung.

Bemerkung: MX31ZL kann auf zwei Arten für das Decoder-Update eingesetzt werden: in der hier beschriebenen mit Computer und ZIRC (wo sich das MX31ZL wie ein MXDECUP verhält), oder mit dem USB-Stick ohne Computer während des Update-Vorganges; dies ist hier nicht beschrieben, siehe Betriebsanleitung MX31.

Das Programm ZIRC befindet sich in ständiger Weiterentwicklung zwecks funktioneller Erweiterung und Verbesserung der Bedienbarkeit. Daher können Abweichungen zwischen der folgenden Darstellung und dem tatsächlichen Ablauf sowie der grafischen Umsetzung existieren.

Bei Bedarf kann eine ZIRC Bedienerführung am linken Seitenrand aufgerufen werden !



➪ In der Start-Auswahl (Willkommens-Bildschirm) wird „**Decoder**“ gewählt;

Danach entscheidet der Anwender,

- ob zunächst Daten vorbereitet werden sollen (Auswahl aus der Gruppe „Decoder-Daten vorbereiten“**: „CV-Sets“** oder **„Ready-to-use-Sound-Projekt“)**

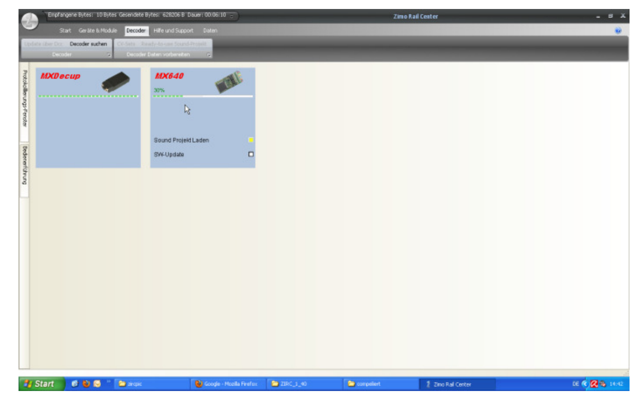
oder

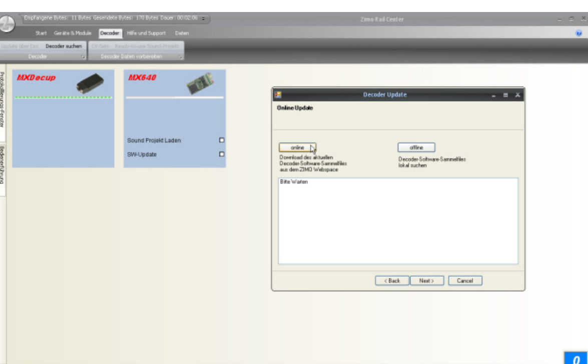
- ob sofort SW-Updates vorgenommen werden sollen oder fertige („Ready-to-use“) Sound-Projekte geladen werden sollen (**„Decoder suchen“**).

➪ ZIRC baut die Verbindung zum angeschlossenen Update-Gerät auf (MX31ZL, MXDECUP, MX10, ..) und zeigt dieses als Produkt-Panel an.

Anschließend wird automatisch der am Update-Gerät angeschlossene Decoder identifiziert und ebenfall als Produkt-Panel dargestellt.

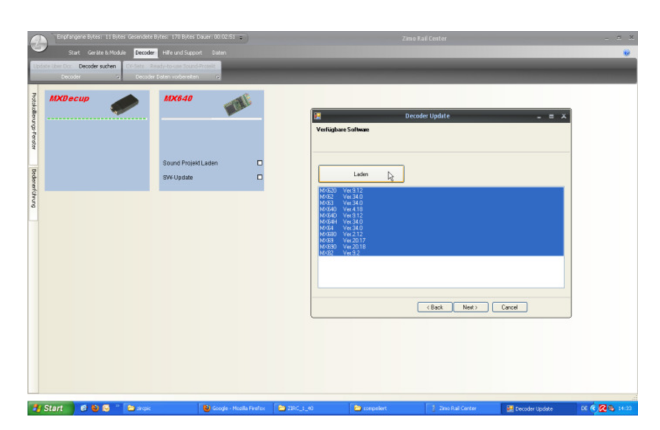
➪ im Decoder-Panel ist auszuzuwählen, ob ein **"Decoder-Update"** oder **„Sound-Projekt laden“** vorgenommen werden soll (nicht beides gleichzeitig !).





➪ Das Software-Update vollzieht sich mit Unterstützung eines Wizzards.

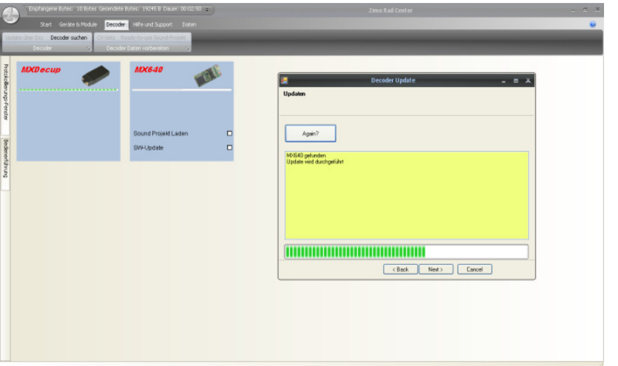
Das **Decoder-Software-Sammelfile** kann entweder online aus dem ZIMO WebSpace heruntergeleaden werden (wenn der Computer eine Internet-Verbindung hat) oder bereits am eigenen Computer vorhanden sein (oder auch USB-Stick, ..) und von dort her von ZIRC übernommen werden.



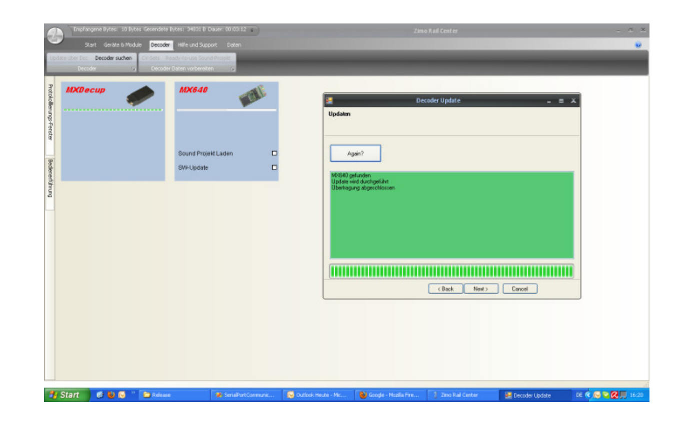
➪ Zur Information wird angezeigt, welche Software-Versionen das Decoder-Software-Sammelfile enthält, und für welche Decoder-Typen diese bestimmt sind.

➪ Der Update-Vorgang kann nun durch einen Button gestartet werden.

Der Wizzard informiert über Fortschritt, Ergebnisse und Probleme.



Gelb: Update-Vorgang läuft.



Grün: Update abgeschlossen.

(Rot: Update fehlgeschlagen).

Zum **Laden eines „Ready-to-use Sound-Projekts“** - siehe Auswahl vorne - wird zunächst die gewünschte (am Computer vorbereitete) .zpp-Datei gesucht und ausgewählt. Beim "Öffnen" der Datei wird automatisch der Ladevorgang in den Decoder gestartet.